

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 7. Mai 1897.

Nr. 19.

## Graphische Logarithmentafeln.

Von Anton Tichy, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

Schon vor zwanzig Jahren habe ich mit Rücksicht auf mein praktisches Bedürfnis, lediglich zum eigenen Gebrauch, fünfstellige graphische Logarithmentafeln hergestellt und habe seither dieselben zur Bearbeitung der verschiedensten Rechnungsaufgaben, worunter am meisten in der Tachymetrie, ausgiebigst benützt. Die so aus einer langjährigen eigenen Praxis gewonnene Ueberzeugung von der vielseitigen Nützlichkeit solcher Tafeln, sowie die seit geraumer Zeit gemachte Wahrnehmung, dass meine „logarithmische“ Methode der Tachymetrie in Fachkreisen zunehmende Beachtung und Anhänger findet, haben mich bewogen, mich der Mühe einer Neubearbeitung des Tafelwerkes in erweitertem Umfange für die Veröffentlichung in diesem Blatte zu unterziehen. (Die Tafeln liegen dieser Nummer geheftet bei.)

Diese graphischen Logarithmentafeln haben vorzugsweise den Zweck, dem Praktiker zur Bewältigung von in sehr großer Anzahl vorkommenden Einzelrechnungen mit dem Vortheil zu dienen, dass sie die Einfachheit und Schnelligkeit des Rechnens bedeutend begünstigen, ohne dabei der Genauigkeit der Resultate einen irgendwie erheblichen Abbruch zu thun, oder gar die numerische Schärfe bis zu dem geringen Genauigkeitsgrade des gemeinüblichen Rechenschiebers herabzudrücken. Deshalb eignen sich dieselben auch besonders als Behelf zur Bearbeitung der Bedingungsgleichungen bei geodätischen Ausgleichsrechnungen, dann statischer Berechnungen, sowie auch speciell mancher Rechnungsaufgaben des Maschinen-Ingenieurs, zu kleineren oder approximativen größeren Calculationen finanzwirtschaftlicher Natur, überhaupt für alle Fälle, wo die Schärfe des fünfstelligen Logarithmus reichlich genügt.

Da man in der Praxis zumeist auf Grundlage von durch wirkliches Messen gewonnenen Daten zu rechnen hat und solche Daten immerhin nur einen mehr weniger beschränkten Genauigkeitsgrad haben können, so steht es wohl ganz außer Frage, dass die vorliegenden Tafeln für ihren Hauptzweck mehr als genügend genau sind, wenngleich es mitunter vorkommen kann, dass die durch Zehntelschätzung im kleinsten graphischen Intervall erhaltene Ziffer der letzten Decimalstelle um eine Einheit unrichtig ausfällt; denn es kann doch nicht die Genauigkeit der Rechnungsergebnisse merklich erhöhen, wenn aus an sich nur bis in die vierte, höchstens fünfte Stelle genauen Daten, anstatt mit fünfstelligen, etwa mit siebenstelligen Logarithmen gerechnet werden wollte. Was also diesen graphischen Tafeln an äußerster Schärfe abgeht, ist verschwindend an Bedeutung gegenüber der durch das graphische System gewährleisteten Bequemlichkeit beim Gebrauche, Schnelligkeit des Arbeitsfortganges beim Rechnen und größeren Sicherheit vor groben Fehlern.

Bietet doch die graphische Tafel zwei zu einander in dimensionale Relation gestellte continuirliche Scalen und lässt somit gleich auf den ersten nach einem beliebigen Punkte am Zusammenstoß der beiden Scalen gerichteten Blick erkennen, wie die Relation eben dort steht; es ist folglich kein Unterschied in der Behandlung, ob das Gegebene in der linken und das Resultat in der rechten Spalte gesucht werden soll, oder ob die Aufgabe umgekehrt steht. Die gewöhnlichen logarithmischen Tafelwerke hingegen schreiten im Tafeleingange mehr weniger sprunghaft vor, liefern deshalb zu alldem, was von Sprung zu Sprung in zwischen liegt, keine fertigen Resultate, nöthigen also zu jenen Nebenrechnungen aus Differenzen und Proportionaltheilen, welche sich noch unbequemer gestalten, so oft die Aufgabe so steht,

dass Gegebenes und Resultat den Tafeleingang wechseln. Bei Massenarbeit wird der Rechner dadurch gar bald ermüdet, sowie zufolge der eingetretenen Ermüdung auch weniger sicher, während er mit den graphischen Tafeln ohne erhebliche Einbuße an Leistungsvermögen sogar den ganzen Tag hindurch arbeiten kann. Bei Gebrauch der allgemein verbreiteten kleineren gewöhnlicheren, logarithmischen Tafelwerke sind die lästigen Nebenrechnungen aus Differenzen und Proportionaltheilen sozusagen absolut unvermeidlich und können beim fünfstelligen Rechnen nur durch Benützung von umfangreicheren, mindestens siebenstelligen Tafelwerken erspart werden, welche letztere jedoch sicherlich den vorliegenden, insgesamt auf nur 30 Seiten untergebrachten graphischen Tafeln an Uebersichtlichkeit und Handlichkeit gar sehr nachstehen.

Wer das graphische System im vorstehend angedeuteten Sinne auf seinen praktischen Werth prüfen will, der möge beispielsweise eine Reihe von hundert fünfstelligen Logarithmen willkürlich aufschreiben und zu diesen, unter Berücksichtigung des Ganges der Uhr, die fünfstelligen Zahlen erst in den graphischen Tafeln für Log. com., dann nochmals in einer gewöhnlichen, auch nur fünfstelligen und schließlich noch in einer siebenstelligen Logarithmentafel aufschlagen. Die Erfahrung, zu welcher der empfohlene Versuch zu führen geeignet ist, muss von Jedem, der zu einem richtigen eigenen Urtheil über den Werth dieser graphischen Tafeln gelangen will, thatsächlich gemacht werden; daher wäre es müßig, an dieser Stelle vorauszusagen, wie ungefähr das Resultat eines solchen vergleichenden Versuches ausfallen müsste.

Schon öfter habe ich in meinen früheren Publicationen die Ueberzeugung vertreten, dass für die technische Praxis die Theilung des Kreises in 360 Grade mit decimaler Untertheilung zweckmäßiger sei, als die reine Sexagesimaltheilung oder die 400gradige Decimaltheilung. Deshalb werden auch ausnahmslos alle geometrischen Instrumente meiner Systeme nur in 360gradiger Decimaltheilung ausgeführt. In Consequenz dessen sind die fünfstelligen graphischen Logarithmentafeln der trigonometrischen Functionen ebenfalls nach diesem Kreistheilungssystem aufgestellt; um jedoch mit dem vorliegenden Tabellenwerke Diejenigen nicht im Stich zu lassen, welche aus was immer für Gründen mit sexagesimal getheilten geometrischen Instrumenten praktisch zu arbeiten bemüht sind, ist nebstbei noch durch die Beigabe von trigonometrischen Tafeln nach Sexagesimalsystem, wenngleich in nur vierstelliger Bearbeitung, vorgesorgt.

Bei solchen Tafeln, in welchen eine noch feinere directe Untertheilung des Grades, als auf Zehntel, nicht vorkommt, ist eine Unterscheidung nach Decimal- und Sexagesimal-Theilung unnöthig; denn die in Zehntelgrade getheilte Scala ist auch fast ebenso gut nach Sexagesimalsystem brauchbar, weil das im Zehntelgrad-Intervall geschätzte Sechstel einer Minute entspricht.

Den Logarithmentafeln folgt auf den letzten drei Seiten des Werckens ein nichtlogarithmischer Anhang. Es sind dies einige mit Rücksicht auf die vorkommenden Aufgaben der praktischen Geometrie für nützlich erachtete Beigaben. Die beiden Tafeln auf Seite 28 und 29 sind bestimmt und geeignet, den theueren, einzelne Minuten indicirenden, oft jedoch in Wirklichkeit kaum bis auf fünf Minuten genauen, sog. „Regeltransporteur“ entbehrlich zu machen. Das Princip der auf Seite 29 stehenden Tafel glaube ich für eine Neuheit erklären zu dürfen. Es bietet vor-

theilhaft Ersatz für die zum graphischen Auftragen von Winkeln bisher gebräuchliche Tangententafel und ist auch ein viel genaueres Mittel zu diesem Zweck, weil die Genauigkeit des Auftragens nach der Tangententafel umsomehr nachlässt, als sich der aufzutragende Winkel  $45^\circ$  nähert, während die Genauigkeit des Auftragens nach der „Gradtheilung der Achteckseite“ benannten Tafel eine in allen Fällen viel gleichmäßigere ist.

Von der Ausstattung dieses Tafelwerkes mit einer Sammlung von Formeln und Regeln wurde deshalb Umgang genommen, weil den so ungemein zahlreich verbreiteten Stampfer'schen sechsstelligen Logarithmentafeln ohnehin ein so reichlicher Formelschatz beigegeben ist und weil die Stampfer'schen Tafeln wohl einem jeden technisch gebildeten Oesterreicher, als schon in seiner Studienzeit erworbenen Besitz, zur Hand sind.

## Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900.

Von Friedrich Bömeke, Hafenbau-Director i. R.

### II.

Nach Vorausschickung der gedrängten Uebersicht der vier bis noch in Paris stattgefundenen Weltausstellungen\*) gehen wir auf die am Ende dieses Jahrhunderts geplante über und bringen in Nachfolgendem das Wissenswerthe über Vorgeschichte, organische Bestimmungen und Bauwerke der internationalen Ausstellung. Diesem zur allgemeinen Orientirung dienenden Vorberichte wird dann eine Reihe periodischer Nachrichten über den Fortschritt und die Entwicklung der mannigfachen mit dem geplanten Unternehmen zusammenhängenden Herstellungen und Ausführungen baulicher Natur folgen, insoweit sie das Gebiet des Ingenieurs und des Architekten berühren.\*\*)

Wir beginnen mit der

### Vorgeschichte.

Der erste officielle Act des Präsidenten der französischen Republik über die in Paris 1900 zur Feier des scheidenden Jahrhunderts abzuhaltende Weltausstellung von Kunstwerken, Industrie- und Bodenerzeugnissen datirt vom 13. Juli 1892. Gleichzeitig wurde vom Handelsminister eine vorbereitende Commission für das Studium der Vorfragen des großen Unternehmens, als: Wahl des Platzes, Bauprogramm und finanzielle Mittel ernannt. Am 9. September 1893 erschienen zwei andere wichtige Erlasse des Präsidenten der Republik, von denen der eine die Organisirung der einzelnen Dienstzweige und der andere die Ernennung eines General-Commissärs für die Ausstellung betrifft. Als solcher erscheint Herr Alfred Picard, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées und Sections-Vorstand im Staatsrath. Die vom Handelsminister der Genehmigung des Staatsoberhauptes unterbreiteten Bestimmungen über die Organisirung der Dienstzweige entsprechen im Allgemeinen denen vom Jahre 1889, mit geringen Aenderungen.

Die auszuführenden Arbeiten sind in zwei Gruppen getrennt, von welchen die eine das Fach des Ingenieurs und die andere das des Architekten betrifft. Der Rahmen der einzelnen Dienstzweige umfasst außer dem General-Secretariat, sowie der Betriebs- und Finanz-Direction noch eine Direction für Straßen, Parks, Wasser und Beleuchtung, ferner ein Rechtsbureau für Streitfälle und endlich eine Abtheilung für Festlichkeiten aller Art.

Die Directoren und Dienstvorstände vereinigen sich unter dem Vorsitz der General-Commissäre in Comités, um die mehreren Dienstzweigen gemeinsamen Fragen zu berathen und deren Lösung der Ober-Commission (Commission supérieure) zu unterbreiten, welche dem Minister in allen wichtigen Angelegenheiten beratend zur Seite steht.

Im November 1893 erstattete die im Vorjahre ernannte vorbereitende Studien-Commission ihren Bericht, welcher in folgenden wesentlichen Bestimmungen gipfelt:

1. Der für die Weltausstellung im Jahre 1900 bestimmte Raum umfasst folgende Plätze: Champ-de-Mars, Trocadero und seine Zugänge, Quai d'Orsay, Esplanade des Invalides, Quai de la Conférence, Cours la Reine, Palais de l'Industrie und dessen

Umgebung zwischen der verlängerten Achse, der Avenue d'Antin und dem Cours la Reine. Der gesammte Flächenraum misst 108 ha, gegen 89 ha der letzten Weltausstellung.

2. Die beiden Seine-Ufer werden in ausreichendem Maße mittelst Fußstegen und einer monumentalen, nach dem Hôtel des Invalides führenden Fahrbrücke verbunden.
3. Es wird gewünscht, dass die internationalen Wettbewerbe und Festlichkeiten in der Gegend von Vincennes abgehalten werden, ferner, dass die öffentlichen Behörden für rasche und billige Communicationsmittel zwischen dem Ausstellungsplatze und den verschiedenen Bezirken der Hauptstadt Sorge tragen mögen.

Auf Grund dieses Commissions-Berichtes wurde vom Parlamente das Gesetz vom 24. Juli 1894 votirt, welches einen Credit von sechs Millionen Francs für das Studium der Ausstellung eröffnete. Ein Theil desselben diente zur Ausschreibung eines Wettbewerbes für die allgemeine Anordnung der Gebäude, der Parkanlagen und anderer Decorationsobjecte des Ausstellungsplatzes, zu welchem jedoch nur französische Architekten zugelassen wurden.

Das Programm des Wettbewerbes umfasste außer den früher genannten Bestimmungen noch folgende Punkte:

1. Die Bewerber haben das freie Verfügungsrecht über die noch stehenden Bauten der letzten Ausstellung in Paris. Diese können beibehalten, geändert oder abgetragen werden, der 300 m hohe Eiffelthurm inbegriffen. Ausgenommen ist der Palast des Trocadero, dessen Park allein einer eventuellen Vergrößerung unterzogen werden kann.
2. Besondere Rücksicht ist den bestehenden Promenaden und Bepflanzungen zu schenken, welche nur im dringendsten Falle — und auch das nur zeitweilig — entfernt werden können.
3. Den Ausgangspunkt für die Vertheilung der einzelnen Gebäude bildet die allgemeine Classification der Ausstellungs-Gegenstände und das ungefähre Ausmaß der für die verschiedenen Gruppen nothwendigen gedeckten Flächenräume. Es ist hiebei nicht zu vergessen, dass das System der Classification die möglichste Vereinigung der Rohstoffe und die zu deren Verarbeitung zum fertigen Erzeugnisse dienenden Geräthschaften anstrebt.
4. Die Wahl des Baumaterials für die zu errichtenden Gebäude steht dem Projectanten frei. Jedoch darf derselbe nicht übersehen, dass die Bauten wesentlich provisorischer Natur sein sollen und es daher wichtig ist, den höchsten decorativen Schmuck mit dem billigsten Materiale zu erzielen.
5. Die Wettbewerber haben zu liefern:
  - a) einen Generalplan im Maßstabe von 1:2000 auf einem besonderen Blatte;
  - b) Detailpläne im Maßstab von 1:1000 auf einem oder mehreren Blättern;
  - c) Façaden und die zugehörigen Schnitte im Maßstabe von 1:500 zum besseren Verständniss des Entwurfes;
  - d) eine Vogelschau der gesammten Anordnung auf einem Blatte von 1.05 m zu 0.75 m;
  - e) einen Gesamt-Kostenanschlag mit Einheitspreisen für den Längen-, Flächen- und Cubikmeter, je nach dem Bedürfnis der einzelnen Elemente des Entwurfes, als: Paläste und andere Gebäude, Brücken und Gehstege, Park- und Gartenanlagen, Transport- und Verkehrswege, verschiedene Arbeiten etc.;

\*) Siehe: „Zeitschrift“ Nr. 14.

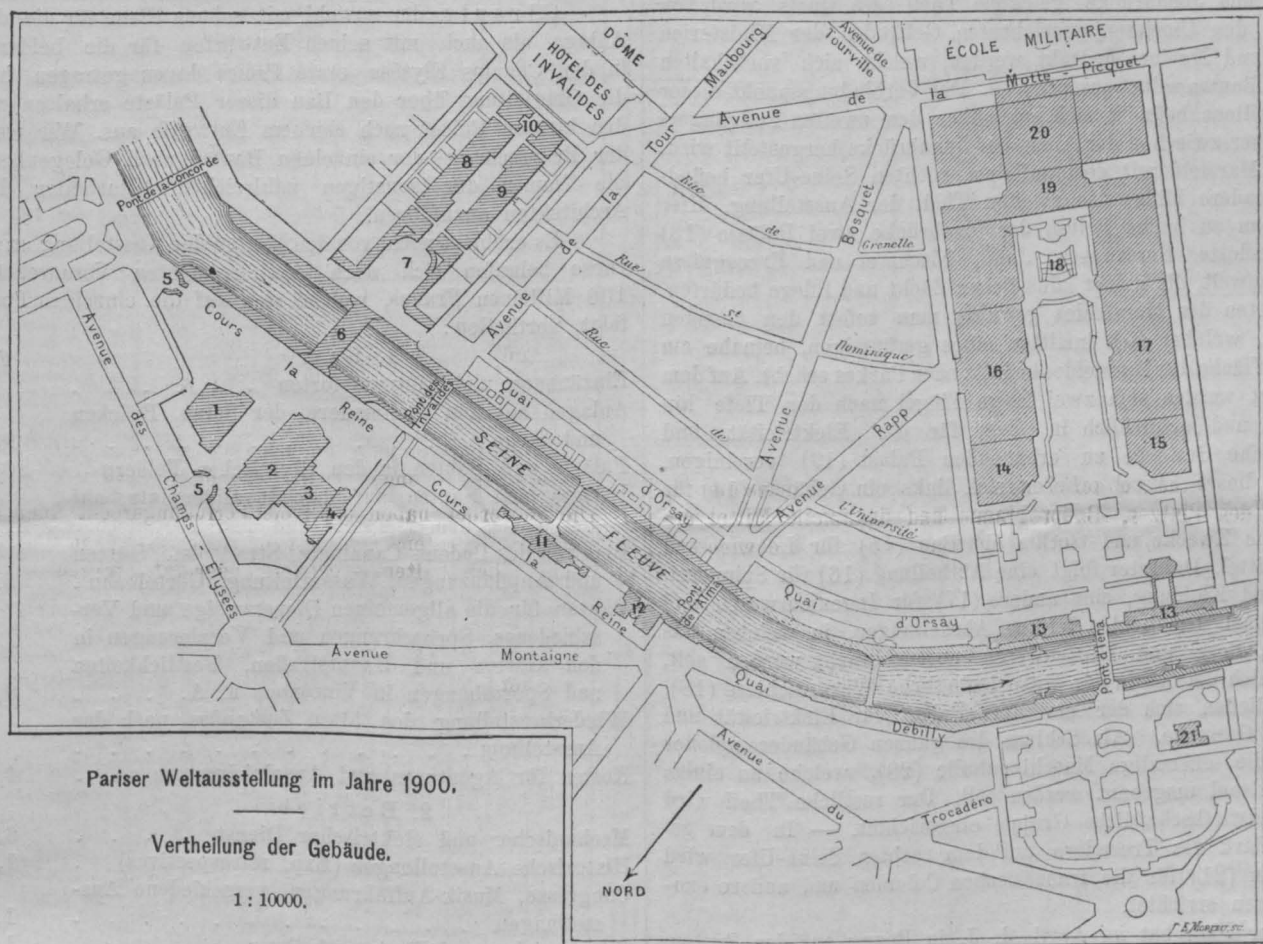
\*\*) Der Inhalt dieser Aufsätze ist der Hauptsache nach französischen Fachblättern, und vorzugsweise der in Paris erscheinenden, sehr gut unterrichteten Zeitschrift: „La revue technique“ entnommen.

- f) eine erklärende Beschreibung der vorgeschlagenen Anordnungen, der Bausysteme, der Verkehrsmittel im inneren und äußeren Bereiche des Ausstellungsplatzes und
- g) ein Verzeichnis der vorgelegten Documente (in doppelter Auflage);
- h) die die Eigenschaft des Bewerbers als französischer Unterthan nachweisenden Belege.
6. Folgende Preise gelangen nach Beschluss des Preisgerichtes zur Vertheilung: 3 Preise zu je 6000, 4 zu je 4000, 5 zu je 2000 und 6 zu je 1000 Frs.

Die Betheiligung an dem Wettbewerbe war eine äusserst lebhafte und erschwerte die Aufgabe der obersten Commission, unter den zahlreichen Entwürfen den besten zu wählen. Als solcher erscheint der in nachfolgender Abbildung dargestellte, welcher in seinen Grundzügen als definitiv bezeichnet werden kann. Wir geben hiemit eine kurze Beschreibung des Situationsplanes.

abgetragenen Palais de l'Industrie (mit der Bestimmung, den gleichen Zwecken wie dieses zu dienen) entstehen sollen, jedoch in größerer Flächenausdehnung und in reicherer Architektur, um eine würdige Zierde des vornehmen Quartiers der Champs Elysées zu bilden. Ebenso wurde die Verbindung der Seine-Ufer durch die Herstellung von einer Fahrbrücke und zwei Fußgängerstegen für zweckmäßig erkannt; die erste in außergewöhnlichen, der früher gedachten Avenue entsprechenden Dimensionen (Spannweite=110 m, Breite=60 m) ausgeführt und die zwei Fußstege als nothwendige Elemente der Circulation erkannt, welche wegen der großen Entfernung der Invaliden- von der Almabücke und von dieser zur Jenabücke schon seit längerer Zeit von der Pariser Bevölkerung gewünscht werden.

Diese flüchtige Skizzirung der Neubauten vorausschickend, welche aus Anlass der Ausstellung errichtet werden, jedoch als bleibend zu bezeichnen sind und in den weiten



Pariser Weltausstellung im Jahre 1900.

Vertheilung der Gebäude.

1 : 10000.

Als wichtige Vorfragen für die harmonische Ausgestaltung des Planes gelten die Abtragung des Palais de l'Industrie in den Elyseischen Feldern, sowie die Verbindung der beiden Seine-Ufer mittelst neuer Brücken. Mit welchen finanziellen Opfern die Beseitigung des bekanntlich für die erste Ausstellung des Jahres 1855 mit einem Kostenaufwande von 4 1/2 Millionen Francs aufgeführten und heute noch im besten Zustande befindlichen Monumentalbaues erkaufte werden muss, wurde wohl in Erwägung gezogen.\*) Trotzdem ist dieselbe aus ästhetischen und opportunen Gründen für unerlässlich erkannt worden. Diese bestehen einerseits in der Störung der prächtigen Perspective, welche mit der Anlage der von den Elyseischen Feldern abzweigenden und nach dem Invalidendom führenden, großartigen Avenue eröffnet werden soll, und andererseits in der Errichtung von zwei neuen Prachtbauten, welche an Stelle des

Rahmen der noch nicht beendeten Regulierungsarbeiten der französischen Capitale gehören, sei nun der übrigen, noch zu errichtenden Gebäude gedacht. Diese werden mit theilweiser Benützung der brauchbaren Reste von 1889 beinahe ausschließlich in Eisen ausgeführt und beanspruchen mit Rücksicht auf die solide Construction des Gerippes, sowie den reichen decorativen Schmuck der Façaden den Namen „Paläste“. Bei der Vorführung der einzelnen Gebäude folgen wir den Nummern des Generalplanes (s. Abbildung).

Von den zwei Haupteingängen zur Ausstellung (5) befindet sich der eine in der Nähe des Concordeplatzes, der andere (es ist dies die Ehrenpforte in monumentaler Ausbildung) in den Champs Elysées. Die Ehrenpforte eröffnet die neue, großartige, zum Invalidendom führende Avenue, welche gleich am Beginne von den zwei sich gegenüber stehenden Palästen für schöne Künste, links der kleine (1) und rechts der große (2, 3, 4) gebildet wird. Ueber die geräumige Seinebrücke\*) (6) schreitend,

\*) Der Abbruch des Industriepalastes ist für 255.225 Frs. vergeben und bereits begonnen worden. Jedoch sollen vor der vollständigen Beseitigung zum letzten Male die Kunstausstellung und das Frühjahrsrennen darin abgehalten werden.

\*) Der Grundstein zu der monumentalen, den Namen „Alexander III.“ führenden Brücke wurde bekanntlich von dem russischen Kaiser am 7. October v. J. gelegt.

gelangen wir auf die Esplanade des Invalides und betreten einen Park von elliptischer Form, den Zugang zur breiten Straße bildend, an deren Seiten sich die lang gezogenen Bauten für Unterricht und nationale Gewerbe (7), für Einrichtung und Ausschmückung öffentlicher Gebäude und Privatwohnungen (8), für verschiedene Industrie-Erzeugnisse (9) und für keramische und Krystallproducte (10) erheben.

Zwischen der Invaliden- und Almabücke wird eine neue Fußgängerbrücke errichtet, die den Quai d'Orsay mit der Straße Cours la Reine verbindet. Vor dieser Brücke wird der Gartenbau ein Haus (11) erhalten und weiter abwärts, in der Nähe der Almabücke, folgt ein Gebäude (12) für internationale Congresses werden sich die Ausstellungsbauten jener fremden Nationen erheben, welche sich nicht in die Gruppen-Ausstellung einreihen lassen und denen es deshalb überlassen bleibt, die Gebäude nach ihrem eigenen Geschmacke zu errichten und auszustatten. Der übrige, zwischen der Alma- und Jenabücke gelegene Theil des Quais wird von den nur in den Umrissen gezeichneten Gebäuden der Ministerien für Krieg und Marine bedeckt werden, welche sich vorbehalten haben, ihre Bauten selbst auszuführen. Der Verbindungspunkt dieser beiden Pavillons befindet sich gegenüber dem zweiten Fußgängerstege, welcher zwischen der Alma- und Jenabücke hergestellt wird.

Das Marsfeld mit dem auf dem rechten Seine-Ufer befindlichen Trocadero bildet den zweiten Theil der Ausstellung. Hier bemerkt man zu beiden Seiten der Jenabücke zwei Paläste (13) für Handelsflotte, Forstwesen, Jagd, Fischerei und Erzeugnisse der Pflanzenwelt, die keiner künstlichen Zucht und Pflege bedürfen. Beim Betreten des Marsfeldes gewahrt man sofort den riesigen Eiffelthurm, welcher sich inmitten eines geräumigen, beinahe ein Drittel der Fläche des Marsfeldes bedeckenden Parkes erhebt. Auf dem Felde selbst werden sich zwei lange Flügel nach der Tiefe hin erstrecken und schließlich in dem für die Elektrizität und das chemische Gewerbe zu erbauenden Palast (19) vereinigen. Am Kopfe dieser Flügel erheben sich links ein Gebäude (14) für Geräte, Werkzeuge und Maschinen für wissenschaftliche und künstlerische Zwecke und rechts ein Bau (15) für Lebens- und Nahrungsmittel. Dahinter folgt eine Abtheilung (16) für Spinnerei, Weberei und Kleidung, eine andere (17) für Ingenieurwesen und Verkehrsmittel. Die beiden letzten Abtheilungen, in welchen das Maschinen-, Berg- und Hüttenwesen untergebracht werden soll, gruppieren sich um das in der Mitte befindliche Wasserschloss (18). Daran schließen sich der erwähnte Palast für Elektrizität und chemisches Gewerbe. Als Schluss des ganzen Gebäudecomplexes erscheint die ehemalige Maschinenhalle (20), welche zu einem großen Festsaal umgebaut werden soll. Der restliche Theil wird für die landwirtschaftliche Gruppe eingerichtet. — In dem geräumigen Park des Trocadero auf dem rechten Seine-Ufer wird ein Pavillon (21) für die französischen Colonien und andere exotische Staaten errichtet.

Dieser Plan hat im April d. J. in Bezug auf das System der Ausstellungsbauten und die Vertheilungs-Methode der einzelnen Gruppen eine nicht unwesentliche Aenderung erlitten. Das bis noch auf allen Weltausstellungen beobachtete System der ebenerdigen Gebäude wird verlassen und durch einstöckige ersetzt werden, mit Ausnahme der zwei monumentalen Paläste für die Kunstwerke (Gr. II), welche nach dem preisgekrönten Entwurfe ausgeführt werden. Der zwingende Grund für das Aufsetzen eines Geschosses rührt von der ungenügenden Bodenfläche her, welche den Fremdstaaten vorbehalten ist und durch die von der Ober-Commission der Ausstellung beschlossene Maßregel von 14 auf 22 ha vergrößert werden soll. Ebenso entschloss man sich — dem Drängen der fremdländischen Commissionen nachgebend — aus praktischen und methodischen Gründen zur Vereinigung zusammengehöriger, bis noch getrennter Materialien

in eine Gruppe; — so wurden die Gruppen I (Erziehung und Unterricht) und III (Hilfsmittel für Literatur, Wissenschaft und Künste), dann die Gruppen XII (Ausschmückung der öffentlichen Gebäude und Wohnungen) und XV (verschiedene Industrien) in je eine verschmolzen. Nachdem diese verstärkten Gruppen größeres Raumerfordernis beanspruchten, so wurden auch in der Vertheilung der Materialien Aenderungen nöthig. So erhalten die vereinigten Gruppen I und III größere Flächen auf dem Champs de Mars, während den Gruppen XII und XV sämtliche Uebertreibungen der Esplanades des Invalides eingeräumt werden sollen.

Der Gesamtplan für die Ausstellungsgebäude ist geblieben, so wie er von dem Stadt-Baurath B o w a r d entworfen und im vergangenen Frühjahr von den Kammern genehmigt worden ist. Die Leitung der einzelnen Bauten wurde unter die Architekten vertheilt, die sich bei den zwei in den Vorjahren für die Ausstellung veranstalteten Wettbewerben ausgezeichnet hatten.

Girault, der sowohl mit seinem Plane für die allgemeine Anlage, als auch mit seinen Entwürfen für die beiden Paläste in den Champs Elysées erste Preise davon getragen hatte, hat die Oberleitung über den Bau dieser Paläste erhalten und führt den kleinen Palast nach eigenem Entwurfe aus. Wir werden bei der Besprechung der einzelnen Bauten noch Gelegenheit haben, die Namen der sonstigen zahlreichen Mitarbeiter des Chef-Architekten anzuführen.

Es erübrigt noch, von den Kosten der Ausstellung zu sprechen. Diese belaufen sich nach den gemachten Voranschlägen auf 100 Millionen Francs, welche sich auf die einzelnen Posten, wie folgt, vertheilen:

1. Bau.	Francs
Einzaunung und Eintrittspforten . . . . .	300.000
Anlagen auf den Quaimauern der Seine, Brücken und Stege . . . . .	9,460.000
Paläste und Bauten in den Elyseischen Feldern . . . . .	20,625.000
Paläste und Bauten auf dem Invalidenplatz, auf den Quais, dem Marsfeld und dem Trocadero . . . . .	24,320.000
Planiren des Bodens, Canalnetz, Straßenbau, Gärten und Anpflanzungen, Wasserleitung, Gürtelbahn . . . . .	5,590.000
Bauten für die allgemeinen Dienstzweige und Verschiedenes, Springbrunnen und Verzierungen in den Gärten und Hauptstraßen, Festlichkeiten und Sportübungen in Vincennes u. A. . . . .	8,100.000
Wiederherstellung des alten Zustandes nach der Ausstellung . . . . .	600.000
Kosten für Agenturen und Ausgleichsumme . . . . .	4,005.000
2. Betrieb.	
Mechanischer und elektrischer Dienst . . . . .	6,900.000
Historische Ausstellungen (Exp. retrospectives) . . . . .	1,500.000
Congresse, Musik-Aufführungen, verschiedene Ausstellungen . . . . .	1,400.000
Preisgerichte und Preisvertheilung . . . . .	1,000.000
Unterstützungen an ausstellende Arbeiten, verschiedene Ausgaben . . . . .	700.000
Ausgleichsumme . . . . .	500.000
3. Centraldienst.	
Personal, Material, Drucksachen, Zollamt, Polizei, Feuerwehr, Herstellung der Tickets, verschiedene Ausgaben . . . . .	8,000.000
Unvorhergesehenes . . . . .	7,000.000
Zusammen . . . . .	100,000.000

Diese Summe wird aufgebracht durch Beiträge von je 20 Millionen seitens des Staates und der Stadt Paris, der Rest von 60 Millionen wird durch eine öffentliche Subscription mittelst Ausgabe von 3,250.000 Losen zu 20 Francs gedeckt.

## Versuche mit verschiedenen Beleuchtungsarten.

Am 22. März 1897 Abends fand die Besichtigung der Beleuchtungsanlagen verschiedener Art in neun Schulzimmern der städt. Volksschule für Mädchen in der Kopernikusgasse Nr. 15

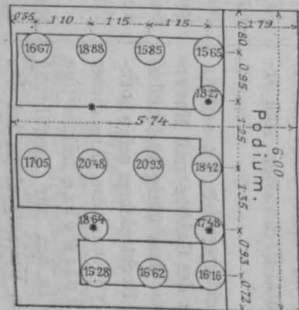
durch unsere Fachgruppe für Gesundheitstechnik und den Verein für Gesundheitspflege statt.

Namens der Gemeinde Wien begrüßte die Versammlung

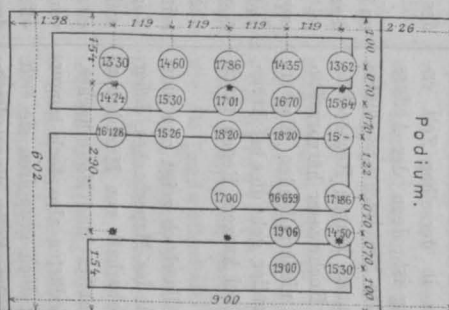


**Zusammenstellung**  
der Ergebnisse mit den verschiedenen Beleuchtungsarten in der Schule VI. Kopernikusgasse Nr. 15.

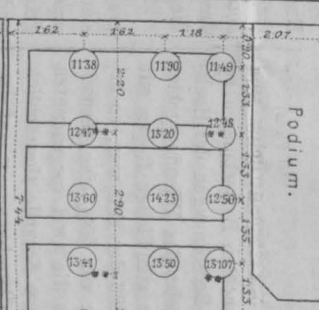
Post Nr.	Lehrzimmer Nr.	Flächenmaß in m <sup>2</sup>	Beleuchtungsart	Zahl der Lampen	Zahl der Flammen	Consum pro Stunde und Flamme	Consum für die ermittelten 100 Brennstunden	Geldbetrag für den vorstehenden Gesamtconsum		Heizu		Gesamtkosten der Beleuchtung für die ermittelten 100 Brennstunden		Kosten der Beleuchtung pro 1 m <sup>2</sup> und 100 Stunden		Einrichtungskosten				Temperatur-Erhöhung bei zweistündiger Brenndauer in ° C.	Kleinste	Größte	Durchschnittliche	Kosten der Beleuchtung pro 10 Meterkerzen pro m <sup>2</sup> und Stunde						
								fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.						fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
1	14	34	Glühlampen, elektrisch, diffus	4	4	1·1 Hektowatt	440 Hektowatt	14	85	6	50	10	—	31	35	—	92	29	50	21	60	51	10	Nicht gemessen	15·28	20·93	18·10	0·508		
2	15	54	Auer-Gasglühlicht, diffus	6	6	125 l	75—m <sup>3</sup>	6	82	13	68	15	—	35	50	—	66	107	—	66	36	173	36	2·1	13·30	19·06	16·18	0·408		
3	16	48	Specialbrenner Nr. II, diffus	4	8	229 l	183·20 m <sup>3</sup>	16	70	7	92	15	—	39	62	—	82	107	—	98	—	205	—	9·5	11·38	14·20	12·37	0·703		
4	20	53	Auer-Gasglühlicht, direct	7	7	110 l	77—m <sup>3</sup>	7	2	2	70	—	—	9	72	—	19	107	—	95	20	202	20	2·2	9·70	25·30	17·50	0·108		
5	21	56	Bogenlampen, elektrisch, diffus	2	2	2·2 Hektowatt	440 Hektowatt	14	85	11	5	15	—	40	90	—	73	57	50	90	—	147	50	Nicht gemessen	9·96	13·85	11·90	0·613		
6	22	48	Specialbrenner Nr. II, directe Beleuchtung	5	5	235 l	117·50 m <sup>3</sup>	10	71	—	—	—	—	10	71	—	22	107	—	80	—	187	—	Nicht gemessen	10·20	15·60	12·90	0·170		
7	25	54	Siemens-Regenerativbrenner III a, diffus	2	2	775 l	155—m <sup>3</sup>	14	13	7	92	15	—	37	5	—	68	107	—	146	—	253	—	4·1	14·57	27·12	20·89	0·325		
8	26	57	Siemens-Regenerativbrenner II a, diffus	2	2	975 l	195—m <sup>3</sup>	17	78	7	92	15	—	40	70	—	71	107	—	177	—	284	—	4·8	10·11	24·75	17·37	0·408		
9	27	30	Auer-Gasglühlicht, diffus	5	5	125 l	62·50 m <sup>3</sup>	5	96	11	70	15	—	32	66	—	65	107	—	55	30	162	30	2·1	16—	25—	20·50	0·317		



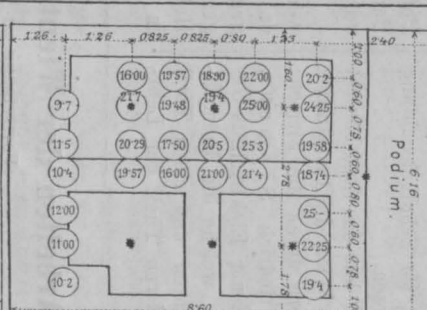
Z. Nr. 14. Elektrische Glühlampen, diffus.



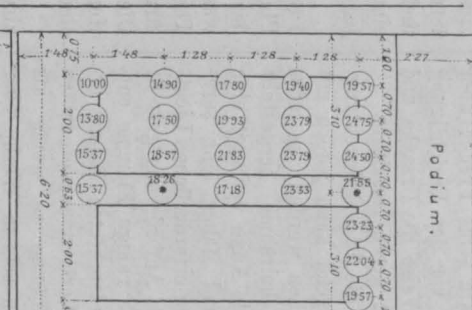
Z. Nr. 15. Auer-Gasglühlicht, diffus.



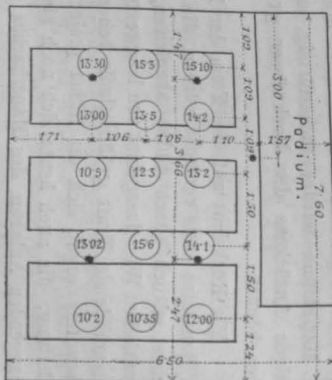
Z. Nr. 16. Special-Rundbrenner, diffus.



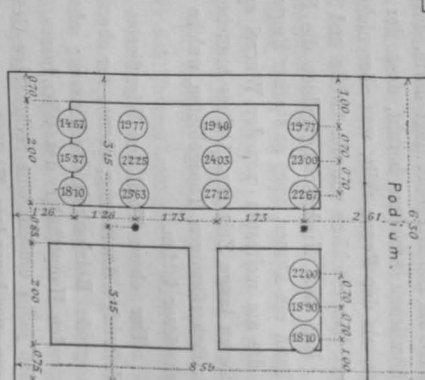
Z. Nr. 20. Auer-Gasglühlicht, offen.



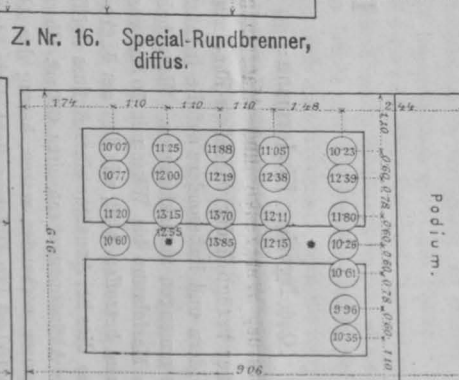
Z. Nr. 21. Elektrische Bogenlampen, diffus.



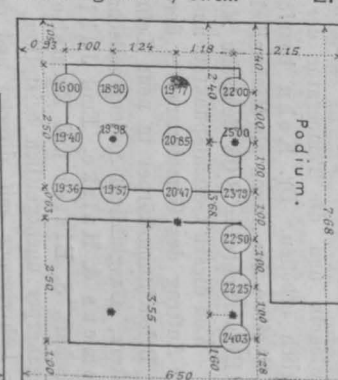
Z. Nr. 22. Special-Rundbrenner, offen.



Z. Nr. 25. Siemens-Regenerativbrenner Nr. III a, diffus.



Z. Nr. 26. Siemens-Regenerativbrenner Nr. II a, diffus.



Z. Nr. 27. Auer - Gasglühlicht, diffus.

Zeichen-Erklärung.

- \* Lichtquellen.
- Messpunkte u. Lichtstärken in deutschen Meterkerzen.

Maßstab 1:150.

der städt. Baurath Josef Buschek, drückte seine Freude über den zahlreichen Besuch aus und erläuterte vor der Besichtigung der beleuchteten Räume in nachstehender Weise die Ursache und das Wesen der Beleuchtungsversuche sowie deren Resultate.

Das Ideal einer Schulbeleuchtung ist die Tagesbeleuchtung. Den Anforderungen der Neuzeit an die Jugend kann jedoch mit der Tagesbeleuchtung nicht mehr entsprochen werden, es muss daher die künstliche Beleuchtung der Schulräume hergestellt werden. Das bei der Jugend sich ausbildende Auge verlangt eine vorsorgliche Rücksicht, sorgsame Pflege und daher eine sorgfältige Auswahl der zur künstlichen Beleuchtung erforderlichen Lichtquellen. Es soll daher an die Lichtquellen die Anforderung gestellt werden, dass sie nicht grell leuchten, eine ruhige Flamme entwickeln, eine gleichmäßige Helligkeit im beleuchteten Raume erzeugen, keine oder geringe Mengen von Verbrennungsproducten entwickeln und die Temperatur der Schulräume so wenig als möglich erhöhen. Dr. Kohn bezeichnet in seinem Werke über die Hygiene des Auges als Minimalhelligkeit für Schulbeleuchtung 10 Hefnerlichte = 8.08 deutsche Meterkerzen.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend hat das Stadtbauamt über Auftrag des Gemeinderathes der Stadt Wien die Installation der Beleuchtungskörper in neun Lehrzimmern durch die Firmen: Oesterr. Gasglühlicht-Actiengesellschaft, Friedrich Siemens, Siemens & Halske, Emil Jäkle, Wiener Electricitäts-Gesellschaft, S. Elster und Ramsberger, welche die Beleuchtungskörper unentgeltlich beistellten, ausführen und einen Theil der Lehrzimmer mit directer und den anderen Theil der Lehr-

zimmer mit indirecter (diffuser) Beleuchtung versehen lassen. Diese letztere Beleuchtungsart hat gegen die erstere die großen Vortheile, dass die Schüler die Lichtquelle nicht sehen, bei derselben eine gleichmäßige, wohlthuende Helligkeit bewirkt und nahezu jede Schattenbildung vermieden wird.

Bei der directen Beleuchtung sind die Lichtquellen circa 1.80 m und bei der diffusen Beleuchtung 1.00 m unter der Plafondfläche der Schulzimmer, bzw. 1.70 und 2.40 m oberhalb der Pulte der Schulbänke angebracht. Die Lichtmessungen selbst wurden theils mit dem Weber'schen Photometer, zum großen Theile jedoch mit dem von Herrn Director Dr. Kauer construirten Photometer unter Mitwirkung des letzteren durchgeführt. Die photometrischen und die finanziellen Resultate bezüglich der Herstellung und Erhaltung der verschiedenen Beleuchtungsarten sind in vorstehender Tabelle zusammengestellt.

In den beigegebenen Skizzen erscheinen die einzelnen Lehrzimmer mit einfachen Linien sammt den Bankreihen und den Podien, die Vertheilung der einzelnen Lichtquellen und jene Punkte der Bankpulte dargestellt, in welchen die Lichtmessungen vorgenommen wurden.

Aus der vorgenannten Zusammenstellung kann entnommen werden, dass von den directen und diffusen Beleuchtungsarten das Auer'sche Gasglühlicht am billigsten zu stehen kommt. Dagegen sind die Einrichtungskosten beim elektrischen Glühlicht am geringsten. Die mehr oder weniger gleichmäßige Vertheilung der Helligkeit ist aus obigen Skizzen zu ersehen, in welchen dieselben in deutschen Meterkerzen angegeben erscheint.

## Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Fortsetzung zu Nr. 18.)

Ober-Ingenieur Kindermann:

Ich möchte mir erlauben, auf einige der von einem geehrten Vordner bezüglich der Wienfluss-Regulirung gemachten Bemerkungen zu erwidern und insbesondere auf die irrthümlichen Berechnungen der Hochwassermengen zurückkommen. Wenn beispielsweise das Wienflussgebiet von Mariabrunn bis Wien mit 70 km<sup>2</sup> von einem stündlichen Regen mit 60 mm betroffen wird, wie dies am 1. August 1896 der Fall war, so ergäbe dies bei Annahme eines Abfluss-Coeffizienten von 500‰ eine secundliche Abflussmenge von circa 600 m<sup>3</sup>. Obwohl nun die zwei vorgenannten Factoren vorhanden waren, betrug der Abfluss pro Secunde thatsächlich bloß 100 m<sup>3</sup>. Die Differenz liegt darin, dass diese Berechnungsart auf der irrthümlichen Annahme beruht, dass der Abfluss in derselben Zeit erfolge, als der Regen fällt, was aber nicht richtig ist; denn der Abfluss hängt hauptsächlich von der Größe und Form des Niederschlagsgebietes ab. Hat das Niederschlagsgebiet die Form eines langen Rechteckes, so kann ein kurzer, noch so starker Regen kein Hochwasser hervorrufen, da die am weitesten von der Wurzel entfernt niederfallenden Wassertheile zu lange Zeit zum Abfluss brauchen. Schneller geht dies bei kreis- oder fächerförmigen Thalgebieten, welche selbst bei kurzem Regen rasch Hochwässer bilden.

Der obere Theil des Wienflusses bei Tullnerbach zeigt nun eine kreisförmige Anordnung, ebenso der oberste Theil des Mauerbaches, daher die große Reizbarkeit des Flusses; aber die oberhalb von Mariabrunn liegenden Hauptthäler des Wienflusses, des Gablitz- und Mauerbaches, haben jedes einzeln eine rechteckige Gestalt, bedürfen also doch langer Regen, um besondere Hochwässer zu erzeugen; doch gruppieren sie sich bei Mariabrunn wieder fächerförmig, so dass im Falle eines gleichzeitigen Anrückens der Hochwässer große Total-Hochwässer sich ergeben können.

Mit Rücksicht auf die Form der Niederschlagsgebiete ist seitens des Bauamtes stets versucht worden, die Wässer des Gablitz- und Mauerbaches seitlich (nach links) abzuleiten, so dass dem übrig bleibenden eigentlichen Wienflussgebiet von langgestreckter Rechteckform seine hochwasserbildende Kraft größtentheils benommen gewesen wäre. Aus dieser Erkenntnis ergab sich die früher projectirte theilweise linksseitige Ableitung, die auch heute sich noch als Torso in den zur Ausführung gelangenden Anlagen des Mauerbaches und des Umlaufgrabens bei den

Reservoiranlagen in Weidlingau zeigt. Anstatt die ganze Hochwassermasse in einem Gerinne abzuleiten, halte ich es für besser, die Massen von vornherein zu trennen; es ist also in diesem Sinne z. B. besser, das Wasser der Gablitz und des Mauerbaches nach Tulln zu leiten, als die gesammten Wässer in das Liesingthal zu führen.

Ich muss aber auch erwähnen, dass das Wienfluss-Regulirungsproject nicht auf die Angaben von möglichen Regenhöhen basirt wurde, sondern auf die weit thatsächlicheren des Abflusses nach Hochwassermarken, die seit circa 50 Jahren vorliegen. Auf Grund dieses Materiales gelangten die Experten auf ihrem Wege einerseits, das Bauamt auf anderem Wege doch zu einer sehr genauen Uebereinstimmung bezüglich des Wasserprofils von circa 100 m<sup>2</sup>.

Ueber Form und Größe des Abzugprofils waren also Experten und Bauamt schon 1887 einig. Nur rechnete das Bauamt mit methodischer Beachtung der Wasserbewegung in aufeinanderfolgenden unregelmäßigen Profilen, des Hochwassers vom Mai des Jahres 1851 (Wochenschrift des ö. Ingen.- u. Arch.-Vereines vom Jahre 1887) circa 300 m<sup>3</sup> und nahm doppelte Sicherheit an; die Experten sprechen nur von einfacher Sicherheit, glauben aber nicht, dass das Hochwasser von 600 m<sup>3</sup> überschritten werde. Das frühere dreitheilige Profil vom Jahre 1887 wurde seitens des Bauamtes gelegentlich der Verhandlungen bei der Commission für Verkehrsanlagen im Jahre 1892 in ein einheitliches Profil mit einer Spannweite umgewandelt. Die erste Expertise hatte für die Einwölbung ein Profil von circa 80 m<sup>2</sup> Wasserfläche vorgeschlagen. Das nunmehr angenommene Profil von 100 m<sup>2</sup> ist nur um 20 m<sup>2</sup> kleiner, als die Wasserfläche im derzeitigen offenen Profile bei maximaler Wasserhöhe; dafür hat man aber nach durchgeführter Regulirung statt mit Gras bewachsener Böschungsfächen glatte Mauern, statt einer aufwühlbaren Schottersohle eine gemauerte, 0.6 m starke Sohle mit Herdmauern und außerdem noch die Weidlingauer Bassins. Die Weidlingauer Bassins bilden aber keine Thalsperre, wie das Wolfsgraben-Reservoir, sondern sind in der Erde versenkte Bassins mit Umlaufgraben. Sie sind von einander durch massive Betonwehre von circa 6 m Höhe getrennt, über welche das Wasser in ganzer Traversenlänge überfällt.

Für das ganze Wienflussgebiet bis Wien sind 600 m<sup>3</sup> als Maximalabfluss berechnet. Sollte aber diese Maximalmenge schon oberhalb Mariabrunn eintreten, so würde ein solches Hochwasser derart ge-

theilt, dass 400 m<sup>3</sup> bei raschem Abflusse durch den Umlaufgraben gehen, während die restlichen 200 m<sup>3</sup> durch die Bassins zurückgehalten werden und langsam dem Hochwasser nachfolgen.

Da die Fassungskraft der Bassins 1,600.000 m<sup>3</sup> beträgt, so würden beispielsweise bei einem eventuellen Dammbruche des Tullnerbach-Reservoirs die Wassermassen desselben in Weidlingau vollständig aufgehalten werden. Da aber die Dammkronen 2 m über dem normalen Wasserspiegel liegen, so könnte noch eine weitere Menge von circa 300.000 m<sup>3</sup> in den Bassins Platz finden. Außerdem ist aber noch die Wirkung des Umlaufgrabens zu beachten, ebenso jene des Sperrwerkes, mit deren Hilfe man den Abfluss der Wassermengen auf dem Wege nach Wien beliebig regeln kann. In dieser Weise ist die Einwölbung in Wien auf sichere Grundlage gestellt.

Was schließlich die Ableitung der Wien in die Liesing anbelangt, so besteht unsererseits keine principielle Gegnerschaft gegen den Gedanken an sich, doch ist es nicht erklärlich, warum die Wassermassen leichter in die Liesing als durch die Wien abströmen sollen. Bezüglich der Sicherheit ist die Liesing-Ableitung entschieden im Nachtheile. Die ausgedehnten Einschnitte über St. Veit im bedenklichen Terrain (Rutschungen an der Hetzendorfer Verbindungsbahn) lassen den Abzug nicht sicher erscheinen. In Folge des geringen Gefälles (circa 1·5 per Mille gegen 3–5‰ des Wienflusses), wachsen alle Profile auf's Doppelte und Dreifache. Beim Rosenhügel müsste man wegen der großen Tiefe vom Einschnitte abgehen und einen Tunnel von über 20 m Lichtweite herstellen. Ein solcher wäre gewiss gefährlicher, als die Einwölbung in Wien.

Wollte man stellenweise das Gefälle verstärken, um günstigere Profile zu erhalten, so würde man sich von den natürlich gegebenen Grundlagen entfernen und könnte auf die Wahrscheinlichkeit der Uebereinstimmung in natura mit den gerechneten Ergebnissen der hydraulischen Formeln weniger rechnen. Die Einwölbung in Wien hingegen schließt sich ziemlich enge an die alten Verhältnisse an, und man kann somit erwarten, dass die thatsächlich eintretenden Wasserhöhen mit den projectirten übereinstimmen werden.

Beh. aut. Civil-Ingenieur Riedel:

Meine Herren Vorredner haben mir nur noch wenig zu sagen übrig gelassen. Herr v. Wenusch hat in seinen Ausführungen über die Reservoireinstürze sich nur auf Zeitungsberichte gestützt, während der Techniker in solchen Fällen doch immer nach den Ursachen forschen sollte. Ich bin daher sehr erfreut, dass Herr Ingenieur Hofer dieselbe Empfindung zum Ausdrucke gebracht und die Lücke bereits theilweise ausgefüllt hat. Gestatten Sie mir noch Einiges bezüglich der Einstürze zu ergänzen. Der älteste bekannte Einsturz erfolgte im Jahre 1802 bei Puentes in Spanien. Weil der Mauerblock von den Dimensionen der Gileppe nicht auf Felsen fundirt werden konnte, stellte man ihn wie eine Stützwand oder Brückenpfeiler auf einen Rost.

Wir haben gehört, dass der Damm bei Sheffield deshalb nachgab, weil das Wasser zwischen den Rohrwänden des Grundablasses einen Weg gefunden hatte und dürfen uns nicht wundern, wenn das Wasser bei der unglücklichen Mauer in Spanien unter einem Druck von 4–5 Atmosphären den Weg zwischen dem Rost und dem Mauerwerk fand. Der schwere Mauerklötz wurde auf der gebildeten Gleitfläche einfach verschoben. Eine andere Katastrophe betrifft die Destruction der Habra-Barage in der Provinz Oran in Algier im Jahre 1881. Diese war von französischen Ingenieuren erbaut und zwar nach der Type von Krantz, wie überhaupt seit Vollendung der Reservoirmauer bei St. Etienne das dort angewendete Profil als mustergiltig angenommen wurde, indem jeder Theil der Mauer einen gleichen Druck, etwa 6 kg/cm<sup>2</sup>, auszuhalten hat. Der Fassungsraum soll 30 Millionen m<sup>3</sup> betragen haben. Man scheint jedoch außeracht gelassen zu haben, dass die Mauer in dem Gouffre d'enfers bei St. Etienne eine schmale Schlucht abschließt und nicht viel länger als hoch ist; auch die Einwirkung des nordafrikanischen Klimas dürfte nicht erwogen worden sein, kurz die zu schlanke Wand stürzte im December 1881 ein, als ihr nach lange vorhergegangener Trockenheit und Dürre rasch größere Wassermassen aufgebürdet wurden.

Herr v. Wenusch hat die Frage aufgeworfen: Sind Reservoires für uns ein Bedürfnis?

Sofern der Bau der Wasserspeicher bis in das graue Alterthum zurückreicht, kommt diese Frage viel zu spät, es müssten denn schon

die ältesten Culturvölker unnütze Bauten zur Ausführung gebracht haben. Um die Frage zu beantworten, muss man sich die verschiedenen Zwecke vor Augen führen, denen Reservoires dienen können.

Sie können dreierlei Zwecke anstreben:

1. Die Mäßigung der Hochwässer also, Retentionswerke sein;
2. der Vermehrung des Mittelwassers dienen, sei es zu industriellen, landwirthschaftlichen oder hygienischen Zwecken; endlich
3. zur Versorgung der Städte mit Nutz- und Trinkwasser, sowie der Schiffsfahrtsanäle mit Speisewasser.

Jede dieser Zurückhaltungsmethoden hat ihre Vorgeschichte. So war z. B. Napoleon III. nach den Verheerungen der Hochwässer im Jahre 1856 ein eifriger Verfechter der Reservoires zur Mäßigung der Hochwässer. Er beauftragte seinen Minister, die Frage studiren zu lassen. Dieser berief eine Commission, die sich in eine forstliche und eine hydrotechnische Section theilte. Während die erstere zu positiven Vorschlägen gelangte, konnte dies von der wasserbaulichen nicht gesagt werden. Die Erhebungen hatten ergeben, dass speciell das Gebiet der Rhône einen Kostenaufwand von 65 Millionen Francs erfordert hätte, ohne dass die Rückwirkung auf den Verlauf und die Größe der Hochwässer eine bedeutende gewesen wäre.

Vor Kurzem ist mir eine Denkschrift aus Württemberg zugesandt worden, die sich auf die Verminderung der Hochwasser-Verheerungen durch Anlage von Sammelweihern bezieht. Dieselbe ist auf Anregung der Stände Württembergs vom Ministerium des Innern verfasst und betrifft das Flussgebiet der Steinlach. Auch die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben nicht dazu geführt, die Errichtung eines Netzes von Stauweihern als zweckdienlich erscheinen zu lassen. Es fanden sich nämlich hierfür keine topographisch günstigen Plätze.

Wenn der Herr College Wenusch diese Kategorie Reservoires im Auge hatte, dann war er in gewissem Sinne im Rechte, zu fragen, ob sie ein Bedürfnis seien. Anders steht es jedoch mit den Wasserspeichern der II. und III. Kategorie; dies sind eigentlich die historischen, denn die Egypter haben schon 2000 Jahre vor Christi davon Gebrauch gemacht. Die Römer und die Mauren schufen gewaltige Bauwerke zu diesem Zwecke.

Die Franzosen haben von den Pyrenäen bis zu den Vogesen Bauten errichtet, die über 200 Millionen m<sup>3</sup> Wasser zu fassen vermögen. In England haben die Sammelweiher die ausgedehnteste Verwendung zu Wasserversorgungszwecken gefunden. Wir dürfen gar nicht so weit gehen. In Böhmen bestehen seit dem 12. und 13. Jahrhundert größere Teichanlagen, mit Dämmen bis 21 m Höhe und Fassungsräumen von 1·5 Millionen m<sup>3</sup>. Im Harze sollen sich seit Jahrhunderten Weiher befinden, die zusammen 15 Millionen m<sup>3</sup> Wasser zu Bergbauzwecken aufspeichern. Auf etwa 200 Wasserräder übertragen wird damit ein Effect von ca. 3000 HP erzielt. Im Elsass bestanden, aus dem Jahre 1835 stammend, Reservoires von 3 Millionen m<sup>3</sup> Fassungsraum, durch deren Benützung 10 Fabriken in einem Jahre 40.000 Francs an Kohle ersparten.

Die Verwaltung des Reichslandes ist in dieser Frage geradezu bahnbrechend dadurch vorgegangen, dass sie solche Anlagen zumeist auf Reichslandskosten unter staatlicher Aufsicht als Unternehmen von öffentlichem Nutzen zur Ausführung brachte. Erfreulicherweise participiren daselbst an den Kosten ebensowohl die Industrie wie die Landwirtschaft, was bei den Unternehmungen in Mähren nicht der Fall sein soll, indem sich die Industrie an den Bankkosten nicht theiligt. Im Oberelsass, wo an den Gebirgsbächen eine Fabrik neben der andern liegt, von denen die meisten das Wasser nicht bloß als Triebkraft, sondern als Reinigungsmittel für Wollwäschereien, Bleichereien u. dgl. benutzen, wäre der Betrieb bald unmöglich, wenn nicht durch Erhöhung der Mittelwässer der sonst eintretenden Verschmutzung vorgebeugt würde. Nur die oberen Werke würden über reines Wasser verfügen, die unteren aber über abscheuliche Jauche, in der alles organische Leben absterben müsste.

Sollte man unsere Industriellen in Brünn, Bielitz, Jägerndorf und anderen Orten nicht zwingen können, die Wasserverunreinigung durch Vermehrung der Mittel- und Kleinwässer zu compensiren?

Ingenieur F. A. Heath:

Zu den vorgebrachten Bedenken wegen der angeblich zu geringen Länge des Ueberfalles bemerke ich, dass dieselben nach meinem Dafürhalten nicht im Mindesten gerechtfertigt erscheinen. Die Länge des Ueberfalles war Gegenstand der reiflichsten Erwägungen seitens der,

den seinerzeitigen Verhandlungen über das Project zugezogenen Techniker und dieselben verlangten in Folge dessen in ihrer „technischen Relation“ vom Jahre 1880, Seite 67:

„Der Ueberfall muss mit Rücksicht auf das mit 53,695.000 m<sup>2</sup> berechnete Flächenmaß, dann auf die Länge und Beschaffenheit des Niederschlagsgebietes, und auf den bekannten stärksten stündlichen Regen im Stande sein, 200 m<sup>3</sup> Wasser pro Secunde abzuführen.“

Außerdem haben die Behörden noch den Tunnel und die Hochwasserschleusen verlangt, welche auch ausgeführt wurden, so dass die Leistungsfähigkeit der Ablassvorrichtungen nunmehr 311 m<sup>3</sup> pro Secunde, also um die Hälfte mehr als selbst in der oben erwähnten Relation gefordert war, beträgt (bei 1 m Wasserhöhe unter der Dammkrone).

Wenn man erwägt, daß 70% des Niederschlagsgebietes der Wienthal-Wasserleitung mit Wald bedeckt sind, dass daselbst keine Fabriken vorkommen, — dass das Wolfgraben-Reservoir nur 10 km von der Wiener Gemeindegrenze entfernt ist, — dass die Filterwasserhöhe an diesem Reservoir 123 m über dem Wiener Pegel, und die Wasserhöhe in dem projectirten gedeckten Reservoir der Wienthal-Wasserleitung auf der Schmelz 99 m beträgt, — und dass die Leistungsfähigkeit des Reservoirs und des Rohrnetzes 26.000 m<sup>3</sup> pro Tag ist, — so ist wohl nicht zu zweifeln, dass das ganze Project der Wienthal-Wasserleitung ein rationelles sei.

Ingenieur Dr. Rudolf Mayreder:

Ich glaube, wir können dem Herrn Collegen v. Wenusch dankbar sein, dass er in diese Discussion energisch eingegriffen und uns eine so große Anzahl von Bedenken rücksichtlich der Gefahren, die der Stadt bevorstehen, vorgebracht hat.

Die Herren von der anderen Seite hatten wenigstens Gelegenheit, ihn zu widerlegen, und ich glaube auch, dass es in Bezug auf viele seiner Bedenken gelungen ist. Wenn er aber seine Rede mit den Worten geschlossen hat: „Die Behörden haben es gegeben, die Behörden sollen es nehmen“, so möchte ich da widersprechen, weil es nicht die Behörden allein sind, die es gegeben haben, sondern in dieser Hinsicht auch die gewählten Vertreter der Stadt Wien ihren Theil dazu beigetragen haben, dass die Sachen so gekommen sind. Es wären nach meinem Dafürhalten die Vertreter der Stadt wenigstens in Hinblick auf die Wienfluß-Regulirung heute berufen, das zu nehmen, was unrecht geschehen ist, denn sie haben, wenn auch nicht die rechtliche Handhabe dazu, so doch die Macht, die Geldmittel für die weitere Ausführung zu verweigern. Herr v. Wenusch hat uns jedoch nicht angerathen, was jetzt eigentlich zu geschehen habe, sondern hat gemeint, er sei nicht verpflichtet zu sagen, wie man es machen soll.

Ich gestehe zu, dass sein Standpunkt ein leichterer ist als der meinige, der ich, wenn ich im Vereine mit meinen Collegen im Stadtrath und Gemeinderath die Mittel nicht bewilligen wollte, sagen müsste, was nun zu geschehen habe. Es gibt mit Ausnahme von technischen Katastrophen, wie es z. B. Dammbrüche sind, auch wirtschaftliche Katastrophen, welche die Vertreter der Stadt Wien auch abzuwenden haben. Eine solche wirtschaftliche Katastrophe wäre dann gegeben, wenn die neue Gemeindevertretung Alles das, was sie von der früheren Gemeindevertretung übernommen hat, einfach unterbrechen würde.

Sie werden mir zugeben, dass die Stellung, die ich und meine Collegen im Gemeinderathe in dieser Frage einnehmen, ungemein schwierig ist. Wir dürfen nicht nur negative Kritik üben, sondern müssen auch darauf bedacht sein, die Wege aufzufinden, dem Uebel zu steuern, und wir sind uns dieser Pflicht bewusst gewesen.

Ich kann anführen, dass wir an diesen Anlagen Kritik geübt und dort, wo unsere Meinungen mit denjenigen der Behörden nicht übereinstimmten, dies auch zum Ausdrucke gebracht haben. Wenn wir trotzdem den Arbeiten im Großen und Ganzen denjenigen Lauf lassen, der ihnen schon gegeben ist, so geschieht dies deshalb, weil wir uns nicht sagen konnten, dass die Gefahren so außerordentlich groß seien, als sie geschildert wurden, und ich möchte diesbezüglich nur auf ein Moment hinweisen.

Die Gefahr, dass das Gewölbe, von dem gesprochen wurde, dass es möglicherweise für die Wassermassen zu eng werden könnte, einstürzt, ist dann wohl nicht mehr groß, wenn man die Decke des Gewölbes an verschiedenen Stellen unterbricht. Wenn man beispielsweise nach aufwärts Nothauslässe macht oder gewisse Theile überhaupt nicht ein-

wölbt, kann ein großer hydraulischer Druck sich nicht bilden, und wenn wirklich in Folge von Dammbrüchen auch bedeutende Wassermassen nach Wien hineinkommen sollten, so würde das Wasser ganz gewiss aus dem Gewölbe heraustreten, ohne es zu zerstören. Die Festigkeit des Gewölbes ist eine so große, dass selbst die allerdings nicht ins Auge zu fassende Möglichkeit eines vollen Profils vorausgesetzt, ein Einturz des Gewölbes dennoch nicht angenommen werden müsste. Das natürliche Wienflußthal würde überfluthet werden und wir hätten eine Ueberschwemmung, die allerdings als eine bedeutende Katastrophe anzusehen wäre, die aber doch nicht die Dimensionen annehmen könnte, die Herr v. Wenusch in Aussicht gestellt hat.

Ich versichere schließlich Herrn v. Wenusch und die anderen Herren, welche die schweren Bedenken, die er vorgebracht hat, theilen, dass wir in der Wienfluß-Regulirungsfrage neuerlich Kritik geübt haben, dass wir uns aber, weil wir die Gesamtsache im Auge haben mussten, nicht entschließen konnten, über unsere Stadt zur gefürchteten Gefahr eines technischen, den sicheren Eintritt eines wirtschaftlichen Zusammenbruches zu verhängen.

Baurath Bacher:

Ich will Ihre Geduld nicht lange in Anspruch nehmen. Ich kann mich umsomehr kurz fassen, als ja die Herren Vorredner den größten Theil meiner Erwiderung vorweg genommen haben. Auf eines möchte ich aber in erster Linie zurückkommen, und das betrifft den Vorwurf, dass von Seite der Behörden nicht mit der nöthigen Vorsicht vorgegangen worden sei. Ein ungerechterer Vorwurf ist noch nicht gemacht worden. Wer sich der Mühe unterziehen will, die vom Ansuchen im Jahre 1878 bis zur entgeltlichen Concessionsertheilung im Jahre 1892 aufgelaufenen Aktenstücke — dieselben füllen 3 Koffer — durchzusehen, der wird gewiss den Eindruck gewinnen, dass alle Behörden, insbesondere aber die behördlichen Organe 1. Instanz, Alles gethan haben, um die Angelegenheit unter voller Wahrung der öffentlichen und privaten Interessen zu regeln.

Noch eine kleine Richtigstellung möchte ich vornehmen. Herr R. v. Wenusch hat aus dem Umstande, dass durch die Verbaue von Wien oder überhaupt durch die Verbaue diejenige Wassermenge, die von den Niederschlägen zur Abfuhr gelangt, gegenüber derjenigen Quantität, die sich im unverbauten Theile ergibt, im Wachsen ist, gefolgert, dass das sich später für das ganze Wienthal ergeben könnte. Ich halte es für undenkbar, dass eine derartige Verbaue des Niederschlagsgebietes eintreten kann, welche die gemachten Folgerungen gerechtfertigt erscheinen ließen.

Dann möchte ich noch die beiden Anfragen, die Herr Ingenieur Freund an mich gerichtet hat, beantworten. Bezüglich der ersten berufe ich mich auf die dem Herrn Director Bömches gegebene Antwort und füge bei, dass systematische Bohrungen flussauf- und flussabwärts vom Damm nicht vorgenommen worden sind. Zur zweiten Frage erwidere ich, dass die rechtsseitige Wand des Hochwassercanales thatsächlich etwas herausgedrückt worden ist; dass aber sofort zu einer Zeit, als das Maß der Bauchung noch sehr gering war, durch Verstärkung der Mauer und durch ein ausgebreitetes Netz von Entwässerungsanlägen gegen eine Wiederkehr des Uebels vorgesorgt worden ist.

Prof. Schlesinger:

Ich habe einen bedeutenden Werth auf die Ausführungen des Herrn Ingenieurs Hoffer gelegt, welcher die Ausführung der Arbeiten überwacht hat. Nun hat er gegen Schluss einen Ausdruck gebraucht, von welchem ich nicht weiß, ob er nicht ein Versehen ist. Er sagte nämlich, dass der Damm auf Schotter aufgebaut sei. Wenn dies der Fall ist, so muss ich sagen, dass dieser Damm nicht die notwendige Sicherheit gegen Verschiebungen bietet. Dieser Dammtheil wird wenigstens die Verschiebung zu beginnen versuchen und wird dadurch an den Tegelkern drücken, und dieser Druck kann möglicherweise Sprünge in dem Kerne hervorrufen. Wenn dann diese Sprünge und Risse entstehen, so verliert der Tegelkern an seiner Stabilität, und wenn er an dieser Stabilität verliert, so ist es möglich, dass der drückende bergseitige Theil des Damms sozusagen den Tegelkern an der einen oder anderen Seite abscheert und es wird nur der Gegendruck übrigbleiben von der Thal-seite, und wenn diese auch auf Schotter aufruhet, so ist nicht die volle Gewähr gegen die Tendenz des Verschiebens vorhanden.



**Baurath Bacher:**

Ich möchte in erster Linie dem gegenüber darauf hinweisen, dass Herr Ingenieur Hofer die Berechnung geliefert hat, wonach mindestens vierfache Sicherheit vorhanden ist. Dann möchte ich noch ein Weiteres anführen. Die Staatsorgane, die bei der Concessionsertheilung mitgewirkt haben, sowie auch wir, die wir bei der Bauüberwachung mitzuwirken berufen sind, glauben fest an die Solidität und Sicherheit des Bauwerkes. Trotzdem ist seinerzeit nicht verabsäumt worden, Maßregeln vorzuschreiben, welche eine strenge Ueberwachung bedingen und wird auch heute, soweit dies für die Details nothwendig ist, in gleichem Sinne weiter gearbeitet. Nachdem die Erfahrung lehrt, dass allen Dammbrüchen lange vor Eintritt der Katastrophe warnende Anzeichen vorhingen und dass nur die Nichtbeachtung derselben an den Folgen schuld war, so bietet die scharfe Controle noch eine weitere Gewähr für die Sicherheit.

**Ingenieur Hofer:**

Gegenüber den Bemerkungen des Herrn Prof. Schlesinger muss ich wiederholen, dass die vorgenommene Berechnung für den Sicherheitsgrad des Dammes gegen Abscheerung, beziehungsweise gegen Verschieben auf seiner Unterlage, unter der Annahme durchgeführt worden ist, dass nasser Lehm auf grossen, glatten Steinen aufliegt, eine Annahme die weit ungünstiger ist, als dies den tatsächlichen Verhältnissen entspricht und die nur deshalb gemacht wurde, weil in der Literatur keine Reibungs-Coefficient zwischen Lehm und festgelagerten, lehmigen Schotter, den Materialien zwischen welchen eigentlich im gegenständlichen Falle die Reibung stattfinden würde, aufzufinden war. Wenn der Damm bei Annahme der Reibung zwischen nassem Lehm und glatten, großen Steinen hält, wird er umso mehr dann Stand halten müssen, wenn an Stelle der glatten Steine Schotter tritt, weil dieser mehr Unebenheiten hat, also die Oberfläche rauher ist.

**R. v. Wenusch:**

Ich habe auch wegen des Schotters Bedenken. Es heisst in alten Schriften über Thalsperren, dass die Hauptbedingung ein wasserundurchlässiges Terrain ist. Schotter ist dies gewiss nicht. Dann will ich auf die Bemerkung des Herrn Baurathes Bacher zurückkommen, dass der Damm fortgesetzt überwacht wird. Das finde ich für nothwendig. Aber nehmen Sie an, es wird ein Mangel entdeckt. Wie bringen Sie das Wasser hinaus in der kurzen Zeit? Die Gefahr liegt eben darin, dass viel Wasser angesammelt ist. Wenn einmal das Reservoir leer ist, dann ist die Gefahr beseitigt. Ob die Zeit zwischen der Ueberwachung und dem Leerwerden genügt, um den Damm zu halten, das ist die Frage.

**Baurath Bacher:**

Herr R. v. Wenusch hat erwähnt, dass der ganze Damm bis auf die wasserundurchlässige Schichte zu führen wäre. Das ist nicht richtig. Es ist mir nicht bekannt, dass dies irgendwo geschieht. Ueberall wird nur ein Theil des Dammes zur Abdichtung verwendet, und zwar wird bei den französischen dieser wasserundurchlässige Theil vorne gemacht, bei den englischen in der Mitte.

**Ingenieur Freund:**

Betreffs der bisherigen Ergebnisse der Discussion verweise ich darauf, dass die von mir geäußerten Bedenken hinsichtlich der Standfestigkeit des Dammes wegen Errichtung des Tegelkernes bisher in keiner Weise widerlegt wurden. Meine Bedenken bezüglich der geologischen Scheidefläche zwischen Sandstein und Thon im Dammfundamente und der hiedurch gegebenen Möglichkeit des Durchdringens von Wasser in das Vorland des Dammes wurden überhaupt nicht besprochen. Ganz besonders bedauere ich es aber, dass mein Vorschlag, den maximalen Hochwasserspiegel im Reservoir durch die Herstellung beweglicher Wehre zu erniedrigen, bisher in keiner Weise discutirt wurde. Auch das dritte von mir geäußerte Bedenken, dass sich der Damm vielleicht im Rutschterrain befinde, hat keine ausreichende Erörterung gefunden.

Wenn Sie im Berichte des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens die von Herrn Ingenieur Hofer kritisirte Bemerkung finden, dass man den Damm seiner ganzen Länge nach als Ueberfall einrichten solle, so können Sie daraus entnehmen, dass die von den Mitgliedern dieses Ausschusses geäußerten Bedenken bezüglich der zu erwartenden Hochwassermengen und der hiefür bestimmten Abflussvorrichtungen noch viel weitergehende waren, als die von mir hier vorgebrachten. (R. v. Wenusch: Warum sind sie nicht niedergeschrieben worden?)

Sie sind niedergeschrieben worden. Ich habe keine Einwendungen gegen die Aufnahme dieses Vorschlages in den Bericht, den ich stets und überall zu vertreten gerne bereit bin, erhoben, weil auch ich der Ansicht bin, dass man hier die weitestgehenden Vorsichtsmaßregeln treffen muss. In dieser Discussion habe ich lediglich meine persönliche Meinung zum Ausdrucke gebracht, wobei ich bestrebt war, der bereits sehr weit gediehenen Ausführung dieses Bauwerkes thunlichst Rechnung zu tragen.

Wären wir im Besitze hinreichender Erhebungen über die im Wienflusse bei Tullnerbach möglichen größten secundlichen Abflussmengen, so würden uns dieselben die besten Anhaltspunkte zur Construction der Abflussvorrichtungen im Reservoir bieten. Da wir aber hierüber nicht verfügen, so müssen wir wohl oder übel zu den Elementen solcher Vorausbestimmungen, also auch zu den von Herrn Ingenieur Riedel so geringe geachteten meteorologischen Daten greifen.

Ich habe meine Berechnungen über die bei excessiven Niederschlägen voraussichtlichen Zuflussmengen in das Wolfsgraben-Reservoir betreffs der hiefür in Betracht zu ziehenden Abflussgeschwindigkeiten auf jene bestens bekannten Arbeiten gestützt, die Ingenieur Klunzinger schon vor Jahren über das Wienflussgebiet in unserer Zeitschrift veröffentlicht hat.

Herr Ingenieur Hofer hat behauptet, dass durch die Ermöglichung eines Abflusses von 308 m<sup>3</sup> pro Secunde (inclusive Schlensen und Tunnel), eigentlich für einen stündlichen Niederschlag von 80 mm vorgesorgt sei, da für einen Stundenniederschlag von 52 mm ein Abfluss von nur 200 m<sup>3</sup> berechnet wurde. Das hiebei angenommene directe Verhältniss zwischen der maximalen secundlichen Abflussmenge und dem Niederschlage einer Stunde kann jedoch bei Festhaltung des gleichen Retentionsraumes im Reservoir nicht bestehen. Ueberdies habe ich bereits darauf hingewiesen, dass die 6 Schleusen weit weniger als die erhofften 89 m<sup>3</sup> pro Secunde abführen können und wird demnach auch der berechnete Abfluss von 308 m<sup>3</sup> pro Secunde bei dem angenommenen Hochwasserspiegel mit den vorgesehenen Einrichtungen nicht erreicht werden können.

Herr Ingenieur Riedel hat die Thalsperre der Gileppe bei Verviers als Beispiel einer Stauammer mit hinreichenden Einrichtungen zur Abführung der Hochwässer angeführt. Auch ich stimme ihm hierin vollkommen bei, kann aber nicht einsehen, aus welchen Gründen er gerade an diesem Beispiele nachzuweisen glaubt, dass auch die Abflussvorrichtungen des Wolfsgraben-Reservoirs ausreichend dimensionirt seien. Herr Ingenieur Riedel hat sich darauf berufen, dass nach den ihm gewordenen Mittheilungen über die Wehrüberfälle der Gileppe niemals Wasser abrinne. Ich halte dies auch für sehr begreiflich. Soweit ich mich über das von einer 49 m hohen Stauammer abgeschlossene Becken des Gileppe informieren konnte, besitzt dasselbe einen Fassungsraum von ca. 12—14 Millionen Cubikmeter und eine Oberfläche von ca. 80 ha. Das zugehörige Niederschlagsgebiet umfasst ca. 4000 ha und die beiden Wehrüberfallcanäle besitzen eine Gesamtbreite von ca. 50 m. Tolkmitt führt an, dass die Maximalergiebigkeit des Gileppeflusses daselbst 50 m<sup>3</sup> pro Secunde betrage. Um Herrn Ingenieur Riedel in seinen Vergleichen folgen zu können, erlaube ich mir auch die betreffenden Angaben für das Wolfsgraben-Reservoir zu wiederholen. Dasselbe hat einen Fassungsraum von ca. zwei Millionen Cubikmeter, das zugehörige Niederschlagsgebiet misst ca. 5370 ha, seine größte Oberfläche beträgt ca. 30 ha und die hier in Betracht kommende Breite des Wehrcanales beträgt nur 19 m. Eine zuverlässige Erhebungsdate über die maximale Wasserführung im Wienflusse an dieser Stelle ist mir nicht bekannt. Bei dem um ca. ein Viertel geringeren Niederschlagsgebiete der Gileppe und dem 6—7mal größeren Inhalte dieses Beckens gegenüber dem Wolfsgraben-Reservoir erscheint es begreiflich, dass das Becken der Gileppe selbst bei excessiven Regen kaum jemals bis zur Höhe der Wehrüberfälle gefüllt sein werde. Bei der weit größeren Oberfläche von 80 ha ist also im Becken der Gileppe, selbst bei stärkerer Füllung desselben, ein voraussichtlich noch mehrere Millionen Cubikmeter enthaltender Fassungsraum zur Aufnahme excessiver Hochwässer zur Verfügung und trotzdem sah sich der Erbauer dieser Thalsperre, Ingenieur Bidaut, veranlasst, diese noch nie in Action getretenen Wehrüberfälle mit mehr als 50 m Breite zu dimensioniren. Aus allen Daten ersehen Sie, meine Herren, dass die Thalsperre der Gileppe thatsächlich als

Muster gelten darf. Beim Wolfsgraben-Reservoir haben wir aber trotz seines größeren Niederschlagsgebietes im günstigsten Falle zwischen der Schwelle der Hochwasserschleusen und dem höchsten Wasserspiegel einen Fassungsraum von nur 813.000 m<sup>3</sup> zur zeitweiligen Zurückhaltung der Hochwässer zur Verfügung und die Breite des Ueberfallcanales beträgt weniger als die Hälfte von jenen der Gileppe. Herr Ingenieur Riedel hat mich daher auch durch das Beispiel der Gileppe durchaus nicht davon zu überzeugen vermocht, dass das Wolfsgraben-Reservoir für excessive Hochwässer genügend ausgerüstet sei.

Mit Rücksicht auf die vorgerückte Stunde glaube ich meine Ausführungen schließen und von einer Besprechung der von Herrn Ingenieur Riedel weiters angeführten Beispiele umso mehr absehen zu sollen, da die hieraus allfällig abgeleiteten Vergleiche ohne genaue Kenntnis aller maßgebenden localen Verhältnisse leicht zu irrthümlichen Beurtheilungen der Sachlage führen können. Ich lege aber den größten Werth darauf, dass bei der Thalsperre des Wolfsgrabenreservoirs alle gebotenen Vorsichtsmaßregeln getroffen werden.

Prof. Schlesinger:

Sehr geehrte Herren! Bei einer so wichtigen Frage muss die volle Bernuhigung geboten sein und ich muss versichern, dass das, was ich heute über die Ausführung des Dammes gehört habe, mein Vertrauen erschüttert. Wenn wir einen so hohen Wasserspiegel haben, so wird doch offenbar, bevor die Dammkrone erreicht wird, die Sohle vom Wasser durchdrungen und man muss sagen, das Wasser dringt bis zu einer

gewissen Tiefe in den Schotter ein. Der Schotter, welcher unmittelbar an der Wienflusssohle sich befindet, ist mit Wasser durchtränkt und dieses Wasser dringt unter dem Damme durch, so dass man sagen muss, dieser Theil des Wienflussbettes, auf welchem der Damm liegt, besteht aus Sand, Schotter und Wasser. Und wenn das wahr ist, dann ist die Grundlage für die Berechnung der vierfachen Sicherheit nicht richtig. Die vierfache Sicherheit kann berechnet werden bei einem festen Grund, der nicht rollt. Der Coefficient ist ein ganz anderer, wenn das Terrain ein rollendes ist; und die Tendenz zum Rollen ist vorhanden; das lässt sich nicht bestreiten. Wenn man einen solchen Damm baut, dann wird Wien einer großen Gefahr ausgesetzt.

Ingenieur Hofer:

Weshalb das Terrain, auf welchem der Damm aufliegt, von Herrn Prof. Schlesinger ein rollendes genannt wurde, ist mir nicht recht verständlich. Eine Tendenz des Schotters zum Rollen kann offenbar nur dann vorhanden sein, wenn eine diese Tendenz bewirkende Kraft vorhanden ist, und eine solche ist nicht zu finden. Es ist ja kein fließendes Wasser, welches den oberflächlich gelagerten Schotter fortbewegt, mit welchem wir hier zu rechnen haben, sondern es ist durch den Einbau des Dammes in den Wienfluss ein stehendes Wasser entstanden, dessen Druck vorwiegend nach abwärts wirken und das Materiale nur an seine Unterlage, an den wasserundurchlässigen Tegel anpressen wird.

(Schluss folgt.)

## Ueber den Fortschritt der Verkehrsanlagen in Wien im Jahre 1896. \*)

Der soeben ausgegebene Rechenschaftsbericht der Commission für Verkehrsanlagen enthält eine Fülle interessanter Mittheilungen, denen wir das Folgende entnehmen:

Die in Rede stehenden Arbeiten haben während des Berichtsjahres ihren regelmäßigen und normalen Fortgang genommen und sind an den einzelnen Bauwerken, welche in Ausführung standen, ansehnliche Baufortschritte zu verzeichnen. Wenn gleichwohl einzelne Arbeitspartien, wie namentlich der Bau der Wienfluss-Regulirung und der damit zusammenhängenden Wienthallinie, hinter den programmgemäßen Annahmen zurückblieben, so war diese Verzögerung hauptsächlich durch die Ungunst der Witterung bedingt, da wiederholte Hochwässer auf die Arbeiten im Wienflussbette störend einwirkten. Eine bedeutende Verzögerung erlitten ferner die Arbeiten durch den Umstand, dass die Offertverhandlungen für die Bauvergebung verschiedener Arbeiten im abgelaufenen Jahre derart ungünstige Ergebnisse lieferten, dass die Commission sich nicht entschließen konnte, die hohen Angebote zu den Voranschlägen, welche die Unternehmer forderten, zu bewilligen, und die Erneuerung der Offertausschreibung unter erleichterten Bedingungen, sowie unter der ausdrücklichen Erklärung beschließen musste, dass an der Offertverhandlung auch ausländische Unternehmer theilnehmen könnten.

Im Jahre 1896 sind wieder eine ganze Reihe von Theilstrecken sämtlicher Arbeitsgruppen theils in Angriff genommen worden, theils zur Vergebung gelangt, so dass mit Schluss jenes Jahres von den sämtlichen gesetzlich sichergestellten Verkehrsanlagen nur noch folgende Theile gänzlich ausständig sind: Zunächst die Strecke Gumpendorferstraße—Matzleinsdorf der Gürtellinie, welche jedoch erst dann zur Ausfuhrung gelangen wird, wenn die Beziehungen der Südbahn zum Staatsbahnbetriebe endgiltig geregelt sein werden; dann die Strecke vom Gumpendorfer Schlachthause bis zum Schikanederstege der Wienthallinie, deren Ausführung mit jener der rechtsseitigen Ufermauer der Wienfluss-Regulirung zusammenhängt und erst nach Fertigstellung derselben erfolgen kann; weiters das in der Strecke Hauptzollamtsbahnhof—Praterstern neben der partiell zu senkenden zweigeleisigen Wiener Verbindungsbahn herzustellende dritte Geleise, ferner die Donaucanallinie in ihrer Gänze vom Hauptzollamtsbahnhofe bis Heiligenstadt, weiters die der zweiten Phase der Reservoirbauten vorbehaltenen Arbeiten für die Wienfluss-Regulirung in Weidlingau, zwei Theilstrecken der Sammelcanales am rechten Ufer des Donaucanales, endlich die von der Augarten- bis zur Franzensbrücke an beiden Ufern des Wiener Donaucanales herzustellenden Quaimauern, sowie die im Canale einzubauenden Wehre und Schleusen mit Ausnahme

der im Bau begriffenen Anlagen in Nussdorf. Die Verzögerung der Inangriffnahme der Arbeiten für die Donaucanallinie der Stadtbahn ist bekanntlich darauf zurückzuführen, dass gegen die von der Augartenbrücke angefangen, aus der Tiefbahn zur Hochbahn aufsteigend und längs der Rossauerlände als Hochbahn geplante Bahnanlage Einwendungen erhoben wurden, welche Anlass gaben, zum Vergleiche auch ein Alternativproject für eine Tiefbahn längs der Rossauerlände zu verfassen; die hieran sich schließenden commissionellen Verhandlungen sind im Berichtsjahre nicht mehr zum Abschluss gelangt. Der Aufschub, welchen der Bau des dritten Geleises zwischen dem Hauptzollamtsbahnhofe und dem Praterstern erfahren hat, ist eine Folge der großen Schwierigkeiten, die sich der Anlage einer allen berechtigten Anforderungen entsprechenden Endstation am Praterstern entgegenstellen. Das bezügliche Project lag jedoch mit Ende 1896 bereits vor. Um den vielfachen Rückwirkungen, welche bereits beschlossene, sowie erst in entferntere Aussicht genommene Brückenbauten, beabsichtigte Straßenumlegungen und Regulirungen, der Umbau des Stubenviertels und die angestrebte Aenderung der Baulinie für die den Donau canal an beiden Ufern umfassenden Baugruppen auf die Ausgestaltung des Hochquai-Abschlusses und die projectirten Communications-Anlagen zwischen Hoch- und Vorquai voraussichtlich ausüben werden, jetzt schon möglichst Rechnung zu tragen, beschloss die Commission für Verkehrsanlagen, den Prof. Otto Wagner mit der Aufstellung eines einheitlichen Gesamtprojectes zu betrauen, wobei demselben ein Einvernehmen mit den aufführenden Behörden und insbesondere der Gemeinde Wien aufgetragen wurde. Diese Studien sind aber noch nicht abgeschlossen.

### a) Stadtbahn.

Wir gehen nun speciell auf die Arbeiten der Wiener Stadtbahn ein. Gelegentlich der Schaffung des Eisenbahnministeriums ist für die Durchführung des Baues derselben im genannten Ministerium bekanntlich eine eigene Abtheilung mit der Bezeichnung „K. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn“ errichtet worden, welche fortan als vertragsmäßiger Mandatar der Commission für Verkehrsanlagen für die Bau- durchführung der Stadtbahn erscheint. Da alle Streckentheile der Gürtellinie im vollen Bau, zum Theile in Vollendung begriffen sind, beschränkten sich die Entwurfsarbeiten rücksichtlich des Bahnkörpers auf die Anfertigung von Detailplänen für die Viaducte, das Brückenmauerwerk und die eisernen Schutzgeländer; die Hauptarbeit aber betraf die Projectirung der eisernen Brückentragwerke, die Geleise-Anlagen, der Hochbauten, der Wasserbeschaffungs- und Beleuchtungs-Anlagen, weiters der Weichenstell- und Sicherungs-Anlagen und der Telegraphen-Leitungen. Zur Vergebung gelangten von den restlichen Unterbau-

\*) Ueber diese Arbeiten siehe auch „Zeitschrift“ 1897, Nr. 1, 2, 14, 15.

Arbeiten die Baulose 2a, 2c und 6a;\*) weiters wurden vergeben die Ausführung der noch erforderlichen Brückenconstructions (Los 0), die Lieferung der eisernen Zierwände zur Brückenverkleidung in der Schulgasse, Währing-Weinhauser- und Fuchsthalergasse, die Lieferung der einfachen Geländer, sowie jene der Ziergeländer, dann der Asphaltanstrich für Brückenconstructions mit Buckelplatten, ferner die Lieferung und Anbringung der Zierrisen zum Zwecke der architektonischen Ausgestaltung von 16 Blechbrücken, die Lieferung des erforderlichen Schlägelschotters, die Entwässerungsanlagen, die Beschotterungseinbringung, sowie die sonstigen Oberbauherstellungen aller Stationen der anfangs 1898 zu eröffnenden Linien, die Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für die Krahnleitungen der Wasserstation Heiligenstadt, die eisernen Weichen und Kreuzungen, die Wagen- und Locomotivdrehseiben, die Lieferung der Schienen und des Kleinmaterials, endlich von den Hochbauten das Betriebsgebäude der Station Michelbeuern und die Aufnahmsgebäude der Haltestellen Josefstädterstraße, Alserstraße, Währingerstraße und Nussdorferstraße, die Hochbauten in der Station Heiligenstadt, die Unterbauarbeiten im Lose 0a und die Unterbau- und Hochbau-Arbeiten für das Aufnahmsgebäude der Haltestelle Gumpendorferstraße. In Bezug auf die Grundeinlösung wurden auf Grund der abgeschlossenen Verhandlungen die förmlichen Erwerbsverträge errichtet, bezw. in einzelnen Fällen die Enteignungen durchgeführt, sodann die Einlösungsverhandlungen für die Erwerbung der Grundstücke für die Wasserleitungsanlage der Station Heiligenstadt begonnen. Im Berichtsjahre wurden die Unterbau-Arbeiten in den Losen 2a, 2c und 6a, die Hochbauten in den Losen 0a und 0b, 2b, 2d und 4b neu begonnen. Die Canalverlegungen wurden fortgesetzt, die Straßenverlegungen, insbesondere aber die Umlegung der Hochquellenwasserleitung vollendet. Die Erdarbeiten concentrirten sich auf die Beistellung des Schüttungsmaterials für die Lose 7 und 8 aus den Losen 2 und 5, sowie aus der Tiefbahnstrecke im Lose 0 und 1, endlich aus der gelegentlichen Zufuhr durch Private. Die Stollenherstellungen in den Losen 0c und 1 haben ihren Abschluss gefunden, worauf die Erweiterung dieser Förderstollen erfolgte; hiedurch wurden die Baustellen für die Haltestellen Burggasse und Westbahnhof, sowie jene für das Mauerwerk der diese Tiefbahnstrecke übersetzenden Brücken und die überwölbten Bahneinschnitte nebst den anschließenden Futtermauern gewonnen, welche Bauten auch schon zum großen Theile vollendet sind. Die zahlreichen Viaductpfeiler der Hochbahnstrecke der Lose 2, 4, 5 und 6 wurden bis auf wenige vollständig aufgemauert und die Gewölbe geschlossen; die Verkleidung des Mauerwerkes, die Asphaltirung der Gewölbe, die Versetzung der Gesimsplatten und die architektonische Ausgestaltung der Viaducte wurden lebhaft betrieben und vielfach beendet. Von den Monier-Gewölben wurden zwei Stück fertiggestellt. Nahezu alle eisernen Ueberbaue der kleinen und großen Brücken der Lose 2 bis 9 sind fertig montirt, viele derselben mit Zierrisen und Zierwänden ausgestattet und die Tragwerke mit Oelanstrich, die Buckelplatten mit Asphaltanstrich versehen worden. Ein großer Theil dieser Arbeiten wurde bereits der Schlußcollaudirung unterzogen.

Bei der Vorortelinie betraf die Projectirung außer den erforderlichen Detailarbeiten die Anfertigung von Werkplänen für die Kunstbauten, hauptsächlich aber die Projecte der eisernen Brückentragwerke und der Hochbauten für die Stationen Ottakring, Penzing und für die Haltestelle Breitensee. Neu vergeben wurden die restlichen Unterbau-Arbeiten, nämlich die der Lose 16 und 17, die Herstellung der restlichen eisernen Brückentragwerke, jene der Umgestaltung des in der Station Penzing bestehenden Uebergangssteges, die Ausführung der Gewölbebögen nach System Monier bei den in den Losen 16 und 17 vorkommenden Ueberfahrtsbrücken, der Asphaltanstrich bei den Brücken mit Buckelplatten, die Lieferung der Schwellen, Schienen und Befestigungsmittel, die Herstellung der Oberbau-Arbeiten, ferner von den Hochbau-Arbeiten die Fundirung für die Perrons in den Stationen Gersthof und Hernals, weiters die Aufnahmsgebäude und Haltestellen in Unter- und Ober-Döbling, sowie die Hochbauten in der Station Gersthof. In den Losen 16 und 17 wurden die Einlösungsverhandlungen beendet und die förmlichen Erwerbsverträge errichtet; nur in einem einzigen Falle

ist das gerichtliche Verfahren anhängig. Die Unterbau-Arbeiten in den Losen 13, 14 und 15 wurden fortgesetzt und auf die Lose 16 und 17 ausgedehnt. Die Ausführung der Futtermauern im Lose 13, sowie jene der Tunnelbauten im Lose 14 wurden nahezu ganz vollendet. Im Lose 15 wurde das Mauerwerk der Brücken nahezu und die sämtlichen Monier-Gewölbe ganz vollendet; in den Losen 16 und 17 wurden die in den beiden Tunnelvoreinschnitten begonnenen Erdarbeiten lebhaft weiter betrieben und die sonstigen Unterbau-Arbeiten in Angriff genommen, so dass mit Jahreschluss ein großer Theil der Brücken fundirt, ein Theil auch aufgemauert und ein Theil sammt den Monier-Gewölben fertiggestellt war. Im Lose 17 wurde am 13. December der Sohlenstollen des Breitenseer Tunnels durchgeschlagen, der Firststollen bis Jahresende bis auf restliche 60 m vorgetrieben und 6 Gewölbringe vollendet. Die eisernen Brückentragwerke der Lose 13 und 14 sind alle, jene des Loses 15 bis auf 2 vollendet; im Lose 16 wurde mit den Brückenmontirungen begonnen. Von den Hochbauherstellungen wurden die Haltestellen Ober- und Unter-Döbling unter Dach gebracht und die Fundirungsarbeiten für die Station Gersthof in Angriff genommen. Im Berichtsjahre erfolgten die Collaudirungen der Unterbau-Arbeiten im Lose 13, der eisernen Tragwerke der Brücken über die Heiligenstädterstraße und die Gentzgasse, dann die Vorecollaudirung der Arbeiten im Lose 14, sowie endlich die Abrechnung bezüglich der Vorarbeiten beim Breitenseer Tunnel.

Die Arbeiten der Wienthallinie sind im Allgemeinen von der Feststellung der Projecte für die Wienfluss-Regulirung und die Sammelcanäle, ferner in der Strecke Hietzing—Gumpendorf überdies auch noch von der Bauausführung der Wienfluss-Regulirung abhängig. Die Projectirungsarbeiten betrafen bezüglich des Bahnhofes Hütteldorf und der Bahnstrecke Hütteldorf—Gumpendorf die weitere Detailirung der Unterbau- und Oberbauprojecte, hauptsächlich aber die Entwürfe für die eisernen Brückentragwerke und die Hochbauten, bezüglich der Strecke Gumpendorf—Hauptzollamt aber die Aufstellung der Begehungs- und Vergebungsoperate. Ein großer Theil der noch restlichen Unter- und Oberbau-Arbeiten und eisernen Brücken wurde vergeben. Die Einlösung der für die Wienthallinie in der Strecke Hietzing—Gumpendorf, sowie der für die Verbindungcurve zwischen der Gürtel- und Wienthallinie benötigten Grundflächen ist durchgeführt. Bezüglich der Strecke Gumpendorf—Schikanedersteg sind in 15 Fällen Enteignungserkenntnisse gefällt und ist das gerichtliche Verfahren im Zuge; weitere 10 Enteignungserkenntnisse sind noch ausständig. In der Strecke Schikanedersteg—Hauptzollamt ist der weitaus größte Theil der Grundstücke zur Einlösung gebracht. Die Bauhätigkeit hat sich im Berichtsjahre auf die Lose 18, 19, 20 und 22 erstreckt. Im Lose 18 wurden die Arbeiten bis auf Kleinigkeiten vollendet, in den Losen 19 und 20 an vielen Stellen begonnen. Im Lose 22 erfolgte am 30. Juni die Eröffnung des in vier Monaten hergestellten Bahnprovisoriums Hauptzollamt, worauf mit dem Geleiseabbruch, sowie mit der Abgrabung des alten Bahnhofes begonnen wurde; des weiteren wurden die projectirten Futtermauern im Bereiche des neuen Bahnhofes betrieben und die Fundirung eines Theiles des Hochbaues begonnen. Die Montirung der eisernen Tragwerke der Brücken des Loses 18 wurde im Berichtsjahre vollendet. Die Oberbau-Arbeiten beschränkten sich auf die zum Theil auf hölzernen Gerüsten liegenden provisorischen Geleiseherstellungen beim Hauptzollamts-Bahnhofe und auf provisorische Herstellungen in Hütteldorf.

Rücksichtlich des Hochbaues wurden bei der Erweiterung des Hütteldorfer Bahnhofes die Canalisirung, die Perrons und die Personentunnels begonnen, das Frachtenmagazin und die Verladerrampe nahezu vollendet und der Fundamentaushub eines Theiles des Wohngebäudes bei der Locomotivremise hergestellt. Im Lose 22 beschränkten sich die Hochbauanlagen auf das Aufnahmsgebäude und den Güterschuppen im Provisorium; außerdem waren zu Ende 1896 die Fundamente des Aufnahmsgebäudes mit Ausnahme der stadtseitigen Front ausgemauert.

In Folge der eingangs erwähnten Umstände musste sich die Thätigkeit der Bauleitung hinsichtlich der Donaucanallinie auf die Verfassung von Alternativprojecten nebst Kostenberechnungen und auf die Theilnahme an den bezüglichlichen commissionellen Verhandlungen beschränken. Die Enteignungserkenntnisse sind bisher nur für das in Frage stehende Hochbahnproject erfolgt; die weitere Aufnahme der Grundeinlösungsverhandlungen hängt selbstredend von der ministeriellen Entscheidung über das Alternativproject der Tiefbahn ab. — In Bezug auf die Fahrbetriebsmittel hat die Commission für Verkehrsanlagen

\*) Vergleiche die in Nr. 21 des Jahrganges 1893 dieser Zeitschrift enthaltene Kartenskizze der Arbeiten bei den Wiener Verkehrsanlagen.

die Frage des Typensystems der auf der Stadtbahn zu verwendenden Personenwagen erörtert und sich grundsätzlich für die Annahme des Intercommunications-Systems bei den Stadtbahnwagen ausgesprochen. Im Berichtsjahre sind an Fahrbetriebsmitteln 51 Locomotiven und 312 Personenwagen bestellt worden. — Auch die Aufstellung eines Betriebs-

programmes bildete den Gegenstand eingehender Berathungen im Schoße der Commission; dieselbe beschloss, auch einen von der bestandenen k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen verfassten Entwurf eines solchen Programmes in seinen Grundzügen zustimmend zur Kenntnis zu nehmen. (Schluss folgt.)

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

#### Bericht über die Versammlung vom 23. März 1897.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und macht die Mittheilung, dass am 26. März eine außerordentliche Versammlung stattfindet, in welcher die Berathung des Honorartarif-Entwurfes fortgesetzt werden soll. Sodann bringt der Obmann eine Zuschrift der „Wiener Bauindustrie-Zeitung“ an den Verwaltungsrath in Angelegenheit der Reichenberger Museums-Concurrenz zur Verlesung und bemerkt, dass der Ausschuss diese Angelegenheit in Berathung genommen, sich zu diesem Behufe durch einige Herren verstärkt habe und in gegebener Zeit der Fachgruppe über diese Angelegenheit Bericht erstatten werde.

Weiters bringt derselbe eine an den Verwaltungsrath gerichtete und den Fachgruppen für Architektur und Hochbau und der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zur Erledigung zugewiesene Zuschrift des „Vereines der Baumeister im Königreich Böhmen“ zur Kenntnis der Versammlung, worin unter Anschluss einer Eingabe dieser Körperschaft an das hohe k. k. Ministerium des Innern und an die k. k. Statthalterei von Böhmen, in welcher das Wesen der sogenannten „Bauunternehmungen“, die gesetzliche Basis ihrer Existenz klagestellt und gebeten wird, dass die Herausgabe von Gewerbescheinen an sogenannte „Bauunternehmer“ eingestellt werde, um Unterstützung dieser Action gebeten wird. Der Obmann bemerkt zu dieser Angelegenheit, dass der Ausschuss beschlossen hat, dem Verwaltungsrathe die wärmste Unterstützung dieser für die Gesundheit des Baugewerbes hochwichtigen Action zu empfehlen. Im Uebrigen wäre darauf hinzuweisen, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein im Entwurf einer Civil-Techniker-Ordnung gegen diese Missstände in der Bauhätigkeit Stellung genommen hat. (Siehe Nr. 10 der Zeitschrift v. 1896, Eingabe an die hohe k. k. n.-ö. Statthalterei). Die Versammlung erklärt sich mit dieser Art der Erledigung einverstanden.

Herr Stadtbaumeister Demski meldet sich zum Worte und beantragt, der Frage bezüglich der Schall-dichtheit von Decken-constructionen näher zu treten und zum Zwecke der Erprobung von Mitteln, durch welche die Schall-dichtheit vergrößert werden könnte, Versuche anzustellen. Der Antrag wird unterstützt und beschließt die Versammlung über Vorschlag des Herrn k. k. Baurathes v. Wieleman, dass durch den Ausschuss vorerst Vorerhebungen, insbesondere über zweckentsprechende Messapparate gemacht werden sollen. Der Obmann sagt zu, diesfalls mit hervorragenden Physikern Fühlung zu nehmen.

Sodann wird zur Neuwahl des Ausschusses geschritten. Der Vorsitzende ladet die Versammlung ein, Vorschläge durch Nennung von Namen zu erstatten. Da Vorschläge durch die Versammlung nicht gestellt werden, beschließt die Versammlung, die vom Vorsitzenden in Vorschlag gebrachten Herren per Acclamation zu wählen und erscheinen die Herren: Architekt Dominik Avanzo, k. k. Professor, zum Obmann, Architekt Hanns Peschl, Stadtbauamts-Ingenieur, zum Obmann-Stellvertreter, Architekt Franz Freiherr v. Krauß zum Schriftführer und Architekt Leopold Simony zum Schriftführer-Stellvertreter gewählt. Hierauf hält Herr dipl. Architekt Ludwig Baumann den angekündigten Vortrag über sein mit dem Ersten Preise ausgezeichnetes Concurrenz-Project für die Verwerthung der Rotunde bei der im Jahre 1898 geplanten Ausstellung.

Der Vortragende erläutert die beiden Alternativ-Projecte für die Grundriss-Anordnung des Festplatzes in der Rotunde. Bei dem Project I ist die Form des Innenraumes kreisrund und hat ein Flächenmaß von 2640 m<sup>2</sup>, der Raum für die Zuschauer ist in 7 Sitzreihen und einer den ganzen Rotundenraum zwischen den Pfeilern einschließenden Galerie für die Aufnahme von ca. 8000 Personen angeordnet.

Im Project II ist der Innenraum in elliptischer Form entworfen, die Grundfläche von 5 Sitzreihen und 2etagigen Galeriebauten für die

Aufnahme von ca. 6600 Personen angeordnet. In beiden Projecten ist eine Kaiserloge, sowie Raum für Café, Conditorei und zahlreiche Ein- und Ausgänge vorgesehen.

Es wird der Anordnung der Rotunde mit Recht der Vorwurf gemacht, dass man mit Rücksicht auf die vollkommene symmetrische Anlage und die kreisrunde Mittelform in derselben leicht desorientirt ist, und war diese Thatsache ein Grund, im Project II durch die Wahl der elliptischen Grundform und durch die dieserart erzielte Längsaxe der ganzen Anlage eine positive Richtung zu schaffen. Um dem Zuschauer im Innenraum wenigstens theilweise einen Maßstab für die monströsen Höhendimensionen der Rotunde zu nehmen, ist im beiläufigen Durchmesser der ebenen Bodenfläche des Forums ein in entsprechender Höhe angebrachtes freigespanntes, aus einem die Lichtstrahlen durchlassenden Gazestoff bestehendes Velomdach angenommen. Die so umgestaltete Rotunde soll ein monumentales Forum für die Huldigungen sein, die von den Völkern ihrem erhabenen Monarchen dargebracht werden. In der Mitte dieses Forums ist ein Monument, ein Reiterstandbild des Kaisers gedacht.

Die vier großen Seitengalerien sind berufen, große, künstlerisch ausgestattete Objecte mit einfachen, ruhig wirkenden, gleichmäßig ausgebildeten Ausstellungsschränken aufzunehmen; die Flächen für die Ausstellungsobjecte sind derart in der Mitte der Galerieräume angeordnet, dass dieselben voll von dem zu beiden Seiten in beiläufiger Höhe von ca. 5.0 m einfallenden Seitenlichte beleuchtet werden und ist hierdurch der Uebelstand, der insbesondere in der Rundgalerie der Rotunde so oft gerügt wurde, dass die Objecte gegen die großen Fensteröffnungen, demnach vom Lichte abgewendet und im Schatten liegend angeordnet waren, vermieden.

Ein ganz außerordentlicher Anziehungspunkt der geplanten Ausstellung wäre der vom Projectanten gedachte historische Pavillon mit Bezug auf das 50jährige Regierungs-Jubiläum unseres Monarchen. In diesem Pavillon sollte alles charakteristische Materiale mit Bezug auf Technik, das Kriegswesen, die Wohlfahrtseinrichtungen, Trachten etc. — die Wandlungen der letzten 50 Jahre vorführend — zur Ausstellung gelangen.

Nach Schluss des beifälligst aufgenommenen Vortrages ertheilt der Vorsitzende Herrn k. u. k. Hauptmann Rieger das Wort zu seinem Vortrage: „Einleitung und Durchführung von Militär-Hochbauten“. Der Vortragende skizzirt die Entwicklung des Militär-Hochbaues, insbesondere des Kasernenbaues in der österr.-ungar. Monarchie in der Zeitepoche vor dem Jahre 1879, in welcher zur Entlastung des durch die Einquartirungspflicht oft schwer betroffenen Bürgers seitens der Heeresverwaltung Kasernen in größeren Städten wohl errichtet, immer aber Massenanlagen geschaffen wurden, welchen bedeutende sanitäre Mängel anhafteten. Derselbe bespricht hierauf die Tendenz des seit 1879 erlassenen Einquartirungsgesetzes, wonach die Heeresverwaltung, die an dem Zustandekommen der Militär-Anlagen zunächst interessirten Kreise, somit die Gemeinden oder Landesbehörden heranzuziehen sucht und schildert die zahlreichen Schwierigkeiten, welche sich in den meisten Fällen selbst schon bei den Vorverhandlungen, gleichgiltig ob der Bauwerber oder die Heeresverwaltung die Initiative für den Bau gibt, einstellen und welche das stete und umsichtige Vorgehen des technischen Experten des Baubewerbers nothwendig machen. Weiters bespricht derselbe den Vorgang bei der Wahl des Bauplatzes, der commissionellen Bauprogramm-Verfassung, der Ratification desselben durch die höheren und höchsten Militärbehörden, der Projectverfassung, Bauvergebung, Durchführung und Uebergabe des Objectes und erwähnt schließlich, dass die gesammten Verhandlungen und Arbeiten anlässlich des Baues einer Militär-Hochbauanlage trotz aller möglichen Forcierung in den günstigsten Fällen ca. 3—4 Jahre in Anspruch nehmen.



Nach Schluss dieser beifällig aufgenommenen Mittheilungen dankt der Obmann den Herren Vortragenden und erklärt die Versammlung für geschlossen.

Schriftführer:  
Hanns Peschl.

Obmann:  
Theodor Bach.

#### Versammlung vom 6. April 1897.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und ertheilt dem abtretenden Schriftführer das Wort zur Erstattung des Cassaberichtes. Der Barbestand beläuft sich auf 57 fl. 27 kr. und sind darin die Mitgliederbeiträge der diesjährigen Session, die noch nicht verrechnet wurden, nicht inbegriffen. Die Versammlung beschließt über Vorschlag des Herrn k. k. Baurathes Koch, dem Photographen-Ausschuss einen Betrag von 50 fl. zuzuweisen. Der Vorsitzende verliest sodann ein Schreiben des Herrn k. k. Professor Dominik Avanzo, in welchem derselbe bedauert, die auf ihn gefallene Wahl zum Obmann aus Gesundheitsrücksichten nicht annehmen zu können und wird hierauf zur Ersatzwahl für die Obmannstelle der Fachgruppe geschritten.

Bei der mit Stimmzetteln vorgenommenen Wahl wird Herr Architekt Hanns Peschl, Stadtbauamts-Ingenieur, mit 20 von 24 abgegebenen Stimmen zum Obmann gewählt. Zum Obmann-Stellvertreter wurde Herr Architekt Anton Weber mit 12 Stimmen gewählt, während 10 Stimmen auf Herrn Architekten Eugen Fassbender entfielen.

Der neugewählte Obmann hält eine kurze Ansprache, in welcher er für die ihm zu Theil gewordene Auszeichnung dankt und die Ziele der Fachgruppe für Architektur und Hochbau, sowie die Grundbedingung des Gedeihens derselben, den innigen Contact mit der Praxis, bespricht, und schließlich dem abtretenden Obmann Herrn Chef-Architekten Bach für seine hingebungsvolle Thätigkeit namens der Fachgruppe den herzlichsten Dank ausdrückt, worauf der Letztere verbindlichst erwidert.

Herr Architekt Anton Weber hält nunmehr den angekündigten Vortrag über seine ausgestellten Reiseskizzen und über mehrere ausgeführte Bauten. Der überaus anregende, durch eine reiche Collection von Entwürfen theils kirchlichen theils profanen Charakters und reizvoll durchgeführten Skizzen unterstützte Vortrag wird in der „Zeitschrift“ veröffentlicht werden.

Dem Vortragenden wurde von der Versammlung lebhafter Beifall gesendet und vom Obmann für die Vorführung seiner schönen Arbeiten der Dank ausgesprochen.

Hierauf wurde die Discussion über den Entwurf eines neuen Honorarartefes fortgesetzt. Es gelangten, nachdem nunmehr der größte Theil der Bestimmungen festgestellt ist, die von den Herren Architekten Fassbender, Merz und Peschl angefertigten Graphika für die Beurtheilung der Percentualansätze der fünf Classen zur Besprechung und beschloss die Versammlung über Antrag des Herrn Architekten Gürlich, die drei genannten Herren mit der definitiven Ausmittlung dieser Percentsätze auf Grund eines einheitlichen Graphikons zu betrauen und für die Schlussfassung sodann noch einen Berathungsabend anzuberaumen.

Die Sitzung wird sodann um 1/2 10 Uhr Abends geschlossen.

Der Schriftführer:  
Hanns Peschl.

Der Obmann:  
Theodor Bach.

#### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

##### Bericht über die Versammlung am 13. April 1897.

Der Obmann, Prof. Kirsch eröffnet die Versammlung und theilt zunächst mit, dass das Comité für Berathung der Hanfseilnormen sich constituirt, und gleichzeitig ein Referat ausgearbeitet hat, welches durch Herrn Baurath Spitzner in der heutigen Sitzung erstattet und zur Besprechung gebracht werden sollte, dass jedoch der Ausschuss der Fachgruppe mit Rücksicht auf die Wichtigkeit dieses Gegenstandes den Beschluss gefasst hat, im Hinblick auf die heutige umfangreiche Tagesordnung die Vertagung dieses Referates vorzuschlagen, welchem Vorschlage die Versammlung zustimmt.

Weiters theilt der Obmann mit, dass das Comité für Vorschläge von Preisaufgaben sich constituirt und den Beschluss gefasst hat, an die Mitglieder der Fachgruppe zu obigem Zwecke heranzutreten und dieselben um diesbezügliche Vorschläge zu ersuchen, welche sodann vom

Comité zu sichten und dem Verwaltungsrathe zu unterbreiten wären. Der Obmann ladet die Versammlung ein, sich in obigem Sinne zu betheiligen. Ferners theilt der Obmann mit, dass der Ausschuss beschlossen hat, auch im heurigen Sommer, sowie bisher zwanglose gesellige Zusammenkünfte der Mitglieder der Fachgruppe abzuhalten und wird beschlossen, allmonatlich jeden ersten und dritten Mittwoch in Kaubek's Restaurant „zur schönen Schäferin“ im Prater (nächst dem Vivarium) zusammen zu kommen und die Mitglieder der Fachgruppe mit separater Einladung hievon zu verständigen.

Baurath Spitzner stellt die Anfrage, wann er sein Referat über die Hanfseilnormen erstatten könne, worauf der Obmann erwidert, dass der Ausschuss der Meinung war, das Referat auf das nächste Vereinsjahr anzusetzen und diesem Gegenstande einen ganzen Abend zu widmen. Der Obmann ersucht sodann Herrn Ingenieur Furiakowics um Erstattung seines Referates über die Ausnützung der Gezeitenwässer.

Aus den Mittheilungen des Vortragenden geht hervor, dass die Hamburger Projectanten zur Ausnützung der Fluthhöhe von 3 m den Vorschlag machen, das Fluthwasser in ein Bassin einzulassen, aus welchem es zur Zeit der Ebbe wieder ausfließt und hiebei einen Motor treibt, so dass letzterer mit Rücksicht auf die sechsstündige Fluth und Ebbe drei Stunden arbeiten und drei Stunden stehen würde. Für diese wechselnden Verhältnisse wurden seitens der Projectanten sowohl Wasserräder als auch Turbinen vorgeschlagen, welche zum Zwecke der besseren Ausnützung der fortwährend wechselnden Wasserstände auf Schwimmern gelagert sind. Der Vortragende zeigt nun, dass diese Schwimmer zwar bei Wasserrädern eine Berechtigung haben, weil durch dieselben ein die Leistungsfähigkeit der letzteren beeinträchtigendes Steigen des Unterwassers hintangehalten wird, dass dieselben jedoch bei Turbinen, deren Leistung von keinem Unterwasser beeinträchtigt wird, vollkommen zwecklos sind. Der Vortragende bemerkt ferner, dass nach obigem Systeme zur Erzielung einer Leistung von 100 HP eine Wassermenge von 54.000 m<sup>3</sup>, also bei einer Fluthhöhe von 3 m ein Bassin von 18.000 m<sup>2</sup> nothwendig wäre, mit ziemlich umständlichen Schleusenvorrichtungen u. dgl. und gelangt zu dem Schlusse, dass das fragliche Project nur in ganz speciellen, von der Natur selbst gebotenen Fällen eine Ausnützung der Gezeitenwässer gestatte, dagegen für eine allgemeine Verwerthung der letzteren keinerlei Aussicht biete. Eine Anfrage des Herrn Hafenbau-Directors a. D., Bömches, ob eine derartige Construction bereits ausgeführt wurde, wird vom Vortragenden verneint, worauf der Obmann unter Beifall der Versammlung dem Ingenieur Furiakowics den Dank der Versammlung ausspricht und Herrn Ingenieur Steskal das Wort ertheilt zu seinem Vortrage über Sicherheitsvorkehrungen bei Aufzügen.

Der Vortragende bemerkt zunächst, dass die Sicherheitsvorkehrungen für Aufzüge gegenwärtig an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt und nur ganz kleiner Verbesserungen mehr fähig sind, um solche Unfälle zu vermeiden, an welchen lediglich der Aufzug allein die Schuld trägt; weitaus die meisten Fälle seien lediglich der Fahrlässigkeit der Aufsichtsorgane und des Publikums zuzuschreiben. Der Vortragende recapitulirt zum Beweise dessen eine Anzahl der letzten Unfälle bei Aufzügen. Die Sicherheitsvorkehrungen theilen sich in solche für den Eintritt des Fahrgastes in den Aufzug, in solche beim Austritte aus dem letzteren und in solche während der Fahrt des Aufzuges. Für ersteren Zweck sind gegenwärtig in Anwendung: 1. Vorhandensein eines einzigen Schlüssels für das Schloss der Thüre zum Fahrstuhle. 2. Automatischer Verschluss dieser Thüre. 3. Anbringung einer Gitterthüre. 4. Automatische Verriegelung der Thüre des Fahrstuhles und 5. elektrische Läutewerke. Nach Ansicht des Vortragenden haben die angeführten Vorkehrungen nur dann einigen Werth, wenn der Aufzug von einem außerhalb des Fahrstuhles befindlichen Individuum bedient wird, dass dieselben jedoch unnöthig sind und störend wirken, wenn der den Aufzug Bedienende sich im Fahrstuhl selbst befindet. Beweis hiefür die sogenannten Paternoster-Aufzüge in Deutschland, welche keine derartigen Sicherheitsvorkehrungen besitzen und bei denen, trotzdem sie auch von Personen benützt werden, keine Unfälle vorgekommen sind. Was die Sicherheitsvorkehrungen während der Fahrt betrifft, so beziehen sich dieselben auf Fangvorrichtungen bei Seilbrüchen und Reservevorrichtungen beim Steckenbleiben des Fahrstuhles zwischen zwei Stockwerken. Die Fangvorrichtungen gliedern sich in zwei Gruppen:

in solche, wenn nur ein Seil, und in solche, wenn zwei oder mehrere Seile zum Aufhängen des Fahrstuhles verwendet werden. Die ersteren wirken nur dann ganz sicher, wenn das Seil in nicht zu großer Entfernung von Fahrstuhl reißt. Diese Fangvorrichtungen mit einem einzigen Seil wirken erst nach vollendetem Bruche und nach Zurücklegung eines gewissen Weges des Fahrstuhles. Hierher gehören auch die auf dem Luftwiderstande basirenden Fangvorrichtungen, bei welchen der Fahrstuhl ebenfalls einen gewissen Weg zurücklegen muss, bevor die Vorrichtung wirkt. Bei zwei oder mehr Seilen beruht die Fangvorrichtung darauf, dass der Fahrstuhl auf einer horizontalen Achse balancirt, auf welcher ein zweiarmiger Hebel befestigt ist, an dessen beiden Enden der Fahrstuhl mittelst Seilen aufgehängt ist. Reißt eines der beiden Seile, so stellt sich der Hebel schief und bringt hiedurch die Fangvorrichtung zur Bethätigung.

Mit diesen Fangvorrichtungen werden auch Geschwindigkeits-Regulatoren verbunden, welche mittelst Schwungkugeln ganz nach Art der Centrifugal-Regulatoren die Geschwindigkeit beeinflussen. Diese

Regulatoren bilden gleichzeitig den Uebergang zur zweiten Gruppe der Sicherheitsvorrichtungen, nämlich den Fallbremsen, welche jedoch für Seilbrüche von minderer Bedeutung sind und deshalb auch meist nur bei Lastaufzügen angewendet werden. Zum Schlusse bemerkt der Vortragende, dass seitens der Behörden leider die wichtigste Sicherheitsvorkehrung für Aufzüge nicht in Anwendung gebracht wird, nämlich: Prüfung des betreffenden Aufsichtspersonales, sowie der Construction des Aufzuges und dass mit Rücksicht hierauf die beste Sicherheitsvorrichtung gegenwärtig in einem guten Drahtseile und in einer fleißigen Revision desselben bestehe.

An der sich an den Vortrag knüpfenden lebhaften Debatte theiligten sich die Herren Bömches, Freißler, Hantschke, v. Krauß. Der Obmann dankt dem Vortragenden unter dem Beifalle der Versammlung für seine interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:  
Hantschke.

Der Obmann:  
Kirsch.

## Berichte aus anderen Fachvereinen.

### Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens.

Am 26. April l. J. fand die 4. ordentl. Generalversammlung statt, in welcher nach Erledigung des geschäftlichen Theiles Herr beh. aut. Civil-Ingenieur E. A. Ziffer: „Ueber den mechanischen Betrieb bei den amerikanischen Straßenbahnen und diesbezügliche allgemeine Betrachtungen“ sprach.

Der Vortragende erörtert zunächst eingehend den Bericht, welchen die von der Glasgow Corporation Tramway zum Studium des amerikanischen Straßenbahnbetriebes entsendete Commission erstattet hatte. Dieser Bericht sollte für die Wahl des geeignetsten Systemes ausschlaggebend sein, nach welchem die Umwandlung des Pferdebetriebes der genannten Tramway-Corporation, die ein Netz in der Länge von ca. 56 km betreibt, in den mechanischen Betrieb vorzunehmen wäre. In dem Berichte wird betont, dass mit der zunehmenden Erkenntnis der Bedeutung des Verkehrsnetzes für die Entwicklung der Städte, das Straßenbahnwesen eine ungeheure Ausbreitung erfuh. Während 1890 in den Vereinigten Staaten von Amerika 14.540 km Straßenbahnen vorhanden waren, betrug die Länge derselben 1896 bereits 25.673 km, hingegen die Anzahl der bei den Tramways verwendeten Pferde um nicht weniger als 80% sich verminderte. Weiters constatirt der Bericht, dass die Versuche mit Accumulatoren, Oel- und Gasmotoren, sowie mit dem geschlossenen Leitungs- oder gemischten System keinen nennenswerthen Erfolg zu verzeichnen haben, andererseits die Pressluft-Motoren nach dem Systeme Knight-Whitney, welches auf der Lenôx-Avenue in New-York in Verwendung kam, noch kein abschließendes Urtheil gestatten. In Bezug auf das unterirdische Leitungssystem wird mit Hinweis auf die in Washington und New-York gemachten Wahrnehmungen der Anschauung Ausdruck gegeben, dass dieses System kostspielig ist, eine allgemeine Anwendung auf allen Linien nicht zulässt und sowohl vom ökonomischen als auch betriebstechnischen Standpunkte noch im Versuchsstadium sich befindet. Das Seilbahn-System ist nach dem einstimmigen Urtheil der Fachmänner trotz der großen praktischen Ver-

wendung keiner weiteren Entwicklung fähig und dürfte durch das Trolley-System verdrängt werden. Dieses System, welches zweifellos als die Normaltype des Tramwaybetriebes in Amerika anzusehen ist und nach kaum 9jähriger Einführung 85% der bestehenden Linien betreibt, wäre nach den von der Commission erhaltenen Eindrücken für die Glasgower Verhältnisse in erster Reihe zu empfehlen. Hinsichtlich der Betriebskosten erwähnt der Commissions-Bericht, dass das Ausgaben-Procent bei der elektrischen Traction wenigstens um 15% geringer als beim Pferdebetrieb ist, die Fahrgeschwindigkeit im Vergleiche zum Pferdebetrieb durchschnittlich um mehr als 50% erhöht wird und der Verkehr in Folge der Umwandlung eine 25%ige Steigerung erfahren hat. Endlich bespricht der Bericht die insbesondere in Amerika wahrgenommenen Fortschritte im Geleisebau, das Schienenschweißen und die praktische Construction des Controllers. Im Anschlusse hieran erörtert der Redner einen vom Ingenieur Hillairet, General-Secretär des intern. Vereines der Elektrotechniker, in diesem Vereine in Paris über die mechanische Zugkraft gehaltenen Vortrag, indem er hierbei die Anschauungen desselben im Hinblick auf die einzelnen Systeme mit dem mehrerwähnten Berichte der Glasgower Commission in vergleichende Darstellung zieht. An die Ausführungen von Hillairet, welcher für den elektrischen Betrieb eine Lanze einlegt, knüpft der Vortragende noch eine kurze Besprechung eines Berichtes, welcher durch den Ingenieur- und Architekten-Verein in Turin behufs Einführung des besten Systemes der mechanischen Zugkraft für das Turiner Tramwaynetz verfasst wurde.

Auf Grund der in den verschiedenen Ländern gemachten Studien und Erfahrungen über die Bedeutung und den Werth der mechanischen Motoren, gelangt der Vortragende zu der Schlussfolgerung, dass die maßgebenden Factoren den Vortheilen und praktischen Ergebnissen des elektrischen Betriebes mit oberirdischer Stromzuführung das größte Interesse entgegenbringen; ebenso gewärtigen die theoretischen Untersuchungen über das Accumulatoren-System eine befriedigende Lösung dieses schwierigen Problems, wie auch der Accumulatoren-Betrieb in Verbindung mit oberirdischer Stromleitung vollste Aufmerksamkeit verdiente und schließlich auch das elektromagnetische System gegenwärtig in den Vordergrund rücke.

## Kleine technische Mittheilungen.

**Schalengussräder, System Griffin.** Die beträchtlichen Auslagen, welche den Bahnverwaltungen aus dem Verschleiß der aus dem theueren Stahlmaterialie erzeugten Radreifen erwachsen, haben dieselben schon vor Jahren veranlasst, wenigstens für den Gebrauch bei Räderpaaren minderwerthiger Fahrzeuge anstatt der Radsterne oder Radscheiben mit aufgezogenen Stahlradreifen, die sogenannten Schalengussräder in Verwendung zu nehmen, das sind gusseiserne Scheibenräder, deren Laufflächen und Spurkränze durch Coquillenguss, bzw. raschere Abkühlung dieser Oberflächenpartien des Rades nach dem Gusse eine bedeutende Härte und Widerstandsfähigkeit gegen die Abnützung dieser mit den Schienen in unmittelbarer Berührung stehenden Flächen gegeben

wird. Thatsächlich ist auch die Abnützung der Laufflächen und Spurkränze bei Schalengussrädern, deren Fabrikation nach amerikanischem Vorbilde die Firma A. Ganz in Budapest bereits im Jahre 1853 nach Oesterreich verpflanzte, eine äußerst geringe; dagegen boten diese Räder, welche eben wegen dieser Eigenschaft auf fast allen Bahnen in großer Zahl eingeführt wurden und auch derzeit noch in Verwendung stehen, leider in anderer Beziehung Anlass zu begründeten Bedenken gegen eine weitere Ausdehnung deren Verwendung. Das Gusseisenmaterial ist nämlich gegen die bei den Eisenbahnradern zur Wirkung kommenden Stöße nicht so widerstandsfähig, wie das zähe Schmiedeeisen- und Stahlmaterial der gewöhnlichen Radsterne und Radscheiben; es erhält theils

durch die Beanspruchung im Betriebe, theils aber auch schon beim Gusse selbst feine, sehr schwer zu entdeckende Risse, welche durch ihre allmähliche Fortsetzung und den schließlich eintretenden Bruch äußerst betriebsgefährliche Folgen nach sich zu ziehen vermögen.

Der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hat daher auch die Verwendung der Schalengussräder ausschließlich auf nicht bremsbare, nur in Güterzügen laufende Fahrzeuge beschränkt, wodurch natürlich wenigstens bei den hier in Betracht kommenden Hauptbahnen der weiteren Ausdehnung des Gebrauches dieser Gattung von Rädern eine Grenze gesetzt ist, während sich selbe jedoch für Tramways, Grubenbahnen etc., für welche obige Beschränkung nicht besteht, noch einer Verwendung in größerem Maße erfreuen.

Es ist nur zu natürlich, dass man trachtete, das Hindernis, welches gegen eine allgemeinere Verwendung der Schalengussräder besteht, zu beseitigen und ein Material zu suchen, welches zwei gleichsam conträre Eigenschaften, nämlich Zähigkeit und Härte, in sich vereinigt. In Amerika, wo man in Eisenbahnsachen allerdings überhaupt weniger ängstlich ist als auf dem europäischen Continente, werden Schalengussräder ohne Beschränkung hinsichtlich der Gattung der Fahrzeuge und der Fahrgeschwindigkeit angewendet; dort sind es vornehmlich die New-York Car Wheel Works in Buffalo, welche Schalengussräder vorzüglicher Qualität nach P. H. Griffin's System erzeugen, und die Firma Ganz, welche darauf bedacht war, dem etwas gesunkenen Renommée ihrer Hartgussräder bezüglich deren Verwendung auf Hauptbahnen wieder aufzuhelfen, konnte nichts Besseres thun, als dieses Herstellungs-Verfahren auch für ihre Fabriken in Budapest, Leobersdorf und Ratibor zu adoptiren.

Das Wesentliche des Herstellungs-Verfahrens der Schalengussräder nach System Griffin liegt, abgesehen von einigen der Besprechung sich entziehenden Fabrikations-Vortheilen, in Folgendem: 1. In der Gattirung des Eisens für den Cupolofen, u. zw. hauptsächlich der Ver-

wendung eines Specialeisens, welches die Fähigkeit besitzt, den Rädern neben einer großen Härte eine besondere Zähigkeit zu verleihen. 2. In der sechs bis acht Tage dauernden, langsamen Abkühlung der frisch gegossenen Räder, wodurch jede eventuell im Gusse vorhandene Spannung absolut verschwindet. 3. Im Abschleifen der Lauffläche mittelst eigens hierzu erzeugter Raderschleifmaschinen. 4. In einer ganzen Reihe chemischer und mechanischer Proben, welche es ermöglichen, stets die richtige Mischung des Eisens zu bestimmen und die Härte, sowie Festigkeit der Räder genau controliren zu können. Durch dieses Verfahren erhält man Räder von erhöhter Festigkeit, ohne innere Materialspannungen, bei welchen daher die Gefahr, durch Risse zu Betriebsstörungen Anlass zu geben, nicht vorhanden ist. Außerdem werden durch das Nachschleifen der Laufflächen alle Unebenheiten und unrunder Stellen beseitigt und dadurch ein wesentlicher Grund zur Abnutzung der Oberfläche beseitigt, bzw. die Laufdauer der Räder erhöht, sowie auch alle etwa vorhandenen Oberflächenfehler an den Laufflächen zu Tage gefördert, so dass nur tadelloses Fabrikat in Verkehr kommt. Diese Räder besitzen auch in Folge der Beimischung des oberwähnten Specialeisens eine viel dickere, harte Schichte an der Lauffläche, als die Schalengussräder der älteren Fabrikationsmethode und können daher mehrmals nachgeschliffen werden.

Es wird Sache der Eisenbahn-Verwaltungen sein, zu untersuchen, ob die nach dem geschilderten Verfahren hergestellten Schalengussräder eine absolute Betriebssicherheit gegenüber den, den früheren Erzeugnissen anhaftenden Mängeln gewährleisten und dadurch geeignet erscheinen, die bisher für die Verwendung von Schalengussrädern bestehenden Einschränkungen wieder theilweise oder ganz aufzuheben, was aus Gründen der Oekonomie wohl zu wünschen wäre. Für Bahnen zweiter und dritter Ordnung besteht aber schon jetzt kein Bedenken, diese Räder in ausgedehntem Maße anzuwenden.

c.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der König von Sachsen hat dem Betriebs-Inspector der königl. sächs. Staatsbahnen, R. Baumann, den Titel und Rang eines Baurathes verliehen.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Assistenten der geologischen Reichsanstalt, Herrn August Rosiwal zum Adjuncten ernannt.

### Preisauusschreiben.

Der Vorstand des Central-Vereines für das gesammte Buchgewerbe fordert die Architekten Deutschlands und Deutsch-Oesterreichs zur Theilnahme an einer Preisbewerbung behufs Gewinnung von Plänen zu einem Deutschen Buchgewerbehaus in Leipzig auf. Die Baukosten sind auf 600.000 Mark veranschlagt. Die Projecte müssen bis 1. August l. J. eingereicht sein. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar 3500, 2500 und 1500 Mark. Das Bauprogramm und sonstige Behelfe können vom Secretariate des Central-Vereines, Leipzig, Buchhändlerhaus, unentgeltlich bezogen werden.

### Offene Stellen.

42. Im technischen Bureau des Privilegien-Departements im k. k. Handelsministerium in Wien gelangen vier technische Beamtenstellen zur Begutachtung der eingelaufenen Patentanmeldungen mit dem Jahresbezüge von 1300 fl. provisorisch zur Besetzung. Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung wird nach Ablauf eines Jahres die Ernennung der Betreffenden zu Patent-Ingenieuren in der IX. Rangklasse der Staatsbeamten vorbehalten. Bewerber um diese Stellen wollen ihre Gesuche bis 27. Mai l. J. beim k. k. Handelsministerium einreichen.

43. Beim Magistrat Klagenfurt kommt eine Ingenieur-Assistenten-Stelle mit dem Jahresgehälter von 1000 fl., der Activitätszulage von 200 fl. und dem Anspruche von drei Quinquennien zu 100 fl., eventuell eine Baupraktikanten-Stelle mit dem jährlichen Adjutum von 800 fl. zur Besetzung. Bewerber wollen ihre Gesuche bis 16. Mai l. J. beim dortigen Gemeinderathe einbringen.

44. Bei der Stadtgemeinde Bielitz kommt eine Stadtingenieur-Stelle zu besetzen. Mit derselben ist der Anspruch auf 1400 fl. Gehalt, 350 fl. Quartiergeld und vier 100-jährige Quinquennalzulagen verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der zurückgelegten Hochschulstudien sind bis 15. Mai l. J. an das dortige Bürgermeisteramt zu richten.

45. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Assistenten-Stelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie mit 1. October l. J. zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 31. Mai 1897 bei dem Rectorate dieser Lehranstalt einzubringen. Die bezügliche Kundmachung liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das k. k. Eisenbahnministerium schreibt die Lieferung von Räderpaaren mit Radreifen aus Tiegleflusstahl, sowie Martinflusstahl im Offertwege aus, u. zw. für die westlichen Linien 152, für die nordöstlichen Linien 84 Räderpaare. Offerte sind bis 14. Mai, 1 Uhr Mittags im Einreichungsprotokolle des genannten Ministeriums einzubringen.

2. Die Stadt Kecs k e m é t vergibt den Bau eines Militär-Truppenhospitals nächst der Rudolfs-Cavalleriekaserne. Der Kosten-voranschlag der zu vergebenden Arbeiten beträgt: für die Erd- und Maurerarbeiten fl. 40.996-82, Steinmetzarbeiten fl. 2629-83, Zimmermannsarbeiten fl. 7129-77, Dachdeckerarbeiten fl. 1793-97, Eisenlieferung fl. 11.575-93, Bildhauerarbeiten fl. 1125-80, Zimmermalernarbeiten fl. 280, Cementarbeiten fl. 5228-52, Tischlerarbeiten fl. 7342-48, Anstreicherarbeiten fl. 1996-31, Schlosserarbeiten fl. 3585-60, Spenglerarbeiten fl. 2111-51, Glaserarbeiten fl. 612-09 und Uhrmacherarbeiten fl. 300. Offerte, welche auf den Gesamtbau oder auch gruppenweise gestellt werden können, sind bis 15. Mai, 12 Uhr Mittags beim dortigen Stadtbauamte zu überreichen. Vadium 100%.

3. Renovirung des Tempels der israelitischen Cultusgemeinde Damboritz im Gesamtkostenbetrage von fl. 9493-98. Offerte sind bis 16. Mai bei dem Cultusvorstande Moriz Huber einzureichen, wo auch die Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium 10%.

4. Der Stadtrath Saaz vergibt den Bau eines Krankenhauses sammt Administrationsgebäude im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von fl. 115.201-31. Die Kostenvoranschläge und Bedingungen liegen im Stadtbauamte zur Einsicht auf. Offerte sind bis 20. Mai, 11 Uhr Vormittags im Einreichungsprotokolle des Bürgermeisteramtes in Saaz zu überreichen. Vadium 50%.

5. Von dem Bürgermeisteramte der Stadt Podersam wird für die Herstellung eines den gesetzlichen Erfordernissen entsprechenden Lageplanes für die dortige Stadtgemeinde eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Anbote wollen bis 31. Mai beim Bürgermeisteramte eingebracht werden.

6. Die k. k. Staatsbahn-Direction vergibt im Offertwege die Lieferung verschiedener Arbeitsmaschinen und Werkstätten-Einrichtungen. Offertbehelfe können bei der Fachabtheilung für Zugförderung und Werkstätdienst begehrt werden. Anbote sind bis 4. Juni, 12 Mittags im Einreichungsprotokolle der genannten Direction einzureichen.

### Bücherschau.

5830. **Le bois et ses applications au pavage à Paris, en France et à l'étranger.** Par Albert Petsche. XII und 481 Seiten. Mit 228 Textabbildungen. Paris 1896, Baudry & Co. (Preis geb. Frcs. 20.—)

Das vorliegende Werk ist ein sehr werthvolles und hochverdienstliches. Der Verfasser hat während acht Jahren der städtischen Bauverwaltung von Paris angehört und war mit dem Ankauf des für die Pflasterungen nöthigen Holzes, mit der Holzstöckelerzeugung und mit der Zubereitung derselben für die Pflasterzwecke betraut. Das von ihm herausgegebene Werk gründet sich nun auf die Ergebnisse seiner Studien und seiner Untersuchungen, sowie auf die umfassenden Erfahrungen, welche er sich in Bezug auf alles, was sich auf Holzpflasterungen bezieht, in seiner damaligen Stellung erworben hat. Es ist wohl die erste zusammenfassende und alle Details der Frage besprechende Darstellung, die uns hier über Holzstöckelpflasterungen geboten wird. Zuerst gedenkt der Verfasser der Versuche mit Holzpflaster, die in den bedeutenderen

Städten Frankreichs und des Auslandes mit so verschiedenem Erfolge durchgeführt wurden; sodann schildert er die Entwicklung, welche diese Pflasterart seit einigen Jahren genommen hat, und bespricht hierauf die technischen Bedingungen ihrer Ausführungsweise, die dabei verwendeten Holzarten, die Eigenschaften und Fehler derselben, sowie ihre Erzeugung. Er untersucht weiterhin die physikalischen und mechanischen Eigenschaften, welche man von dem zu Pflasterzwecken verwendeten Holze fordern muss und zeigt, wie man erkennen kann, ob das Holz den bezüglichen Anforderungen entspricht. Der Verfasser lehrt uns dann die Mittel kennen, welche die Erhaltung des Holzes sichern, und er führt uns die Erzeugung der Holzstöcke vor. Wir erfahren weiters viel Wissenswertes über die Erhaltung von Pflasterungen in Holz für gewöhnliche Straßen, sowie für Straßen mit Straßenbahngeleisen; ferner werden uns Mittheilungen über die Eigenschaften und Unvollkommenheiten, welche dem Holzpflaster in Bezug auf den Gebrauch, die Dauer, die hygienischen Erfordernisse, u. dgl. anhaften. Eigene Abschnitte sind der Untersuchung gewidmet, ob Holzpflasterungen durch Unternehmungen oder in eigener Regie der Stadtverwaltungen ausgeführt werden sollen; weiters werden uns zahlreiche Preisangaben geboten, welche uns Vergleiche mit anderen Pflasterarten ermöglichen. Dabei spricht aus jeder Zeile des Buches die reiche Erfahrung des Verfassers und seine sichere Vertrautheit mit dem Gegenstande. Das Buch ist namentlich für Stadtverwaltungen und Ingenieure derselben von größter Bedeutung und von größtem Nutzen, so dass wir das treffliche Werk deren Aufmerksamkeit hiermit bestens empfehlen.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 816 ex 1897.

### TAGESORDNUNG

#### der 25. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag, den 8. Mai 1897.

1. Beglaubigung des Protokolls der Geschäfts-Versammlung vom 24. April 1897.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes, Prof. Dr. Fr. W. Exner: „Ueber den heutigen Stand der Vorarbeiten für die Weltausstellung in Paris 1900 mit besonderer Rücksicht auf die Architektur, das Bau- und Maschinenwesen und die Elektrotechnik“.

(Mit Rücksicht auf die außerordentliche Wichtigkeit des Vortragsgegenstandes werden die geehrten Vereins-Collegen ersucht, möglichst zahlreich zu erscheinen.)

Zur Ausstellung gelangen:

1. durch Herrn Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches eine Sammlung von Zeichnungen, darstellend die Arbeitsschiffe in der Donaustrasse: „Stenka—Eisernes Thor“;
2. durch Herrn G. Minisini, eine automatische Taschen-Magnesiumlampe.
3. durch Herrn Ober-Ingenieur Anton Waldvogel eine Sammlung von Planskizzen für die Donau-Canallinie (Rossauerlande) und deren Verbindung mit der Gürtellinie zum Vergleich mit den bisherigen officiellen Vorschlägen.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch, den 12. Mai 1897

findet die Besichtigung der von der Firma L. A. Riedinger in Augsburg eingerichteten maschinellen Kühlanlage in der städtischen Großmarkthalle, III. Landstraße-Hauptstraße 2 statt. Zusammenkunft: 4 Uhr Nachmittags vor dem Haupteingange in die Großmarkthalle.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Die für den 4. Mai in Aussicht genommene gesellige Zusammenkunft wurde auf Samstag, den 29. Mai 1897 verschoben und soll dieselbe bei entsprechend zahlreicher Betheiligung seitens der Herren Mitglieder der Fachgruppe an diesem Abende um 1/8 Uhr im Spatenbräu-Etablissement im Prater, Hauptallee Nr. 5 stattfinden. Die Kosten wurden mit 3 fl. per Convert exclusive Getränke vereinbart. Die Anmeldungen zu diesem geselligen Abende werden beim Vereins-Secretariate bis 20. Mai entgegengenommen. Für diesen Abend sind auch die Damen der Herren Mitglieder eingeladen.

Im Falle des Nichtzustandekommens werden die Herren Subscribenten rechtzeitig durch das Vereins-Secretariat im schriftlichen Wege verständigt werden.

### Zur gefälligen Beachtung!

Die Fortsetzung der Versuche des Stiegenstufen-Ausschusses findet am Samstag, den 8. Mai, 9 Uhr Früh im Demolirungsobjecte VI. Brückengasse 3 statt.

### Briefkasten der Redaction.

Die Herren Verfasser werden darauf aufmerksam gemacht, dass bei Bestellung von Sonderabdrücken die Angaben über Zahl und Format derselben am Manuscripte zu vermerken sind und bei Ueberreichung des Bürstenabzuges der Vermerk zu prüfen oder richtigzustellen ist. Der Besteller kann bei der Druckerei einen Kostenüberschlag verlangen, welcher auf Grund des vertragsmäßigen Preistarifs aufzustellen ist. Ein auf die Sonderabdrücke bezüglicher Auszug des Preistarifs wird den Herren Verfassern über Wunsch von der Redaction der „Zeitschrift“ zugemittelt. Die Verrechnung über gelieferte Sonderabdrücke hat direct mit der Druckerei zu erfolgen.

Dieser Nummer liegt für unsere Mitglieder und Abonnenten das Werk: **Graphische Logarithmen-Tafeln** von Anton Tichy bei. Einzelne Exemplare desselben können von der Redaction der „Zeitschrift“ zu dem Preise von 60 kr. (65 kr. mit Postzusendung) bezogen werden.

**INHALT:** Graphische Logarithmentafeln. Von Anton Tichy, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. — Die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900. Von Friedrich Bömches, Hafenbau-Director i. R. — Versuche mit verschiedenen Beleuchtungsarten. — Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung. Discussion. — Ueber den Fortschritt der Verkehrsanlagen in Wien im Jahre 1896. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Berichte über die Versammlungen vom 23. März und 6. April 1897. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Versammlung am 13. April 1897. — Berichte aus anderen Fachvereinen. Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Tagesordnungen.



GRAPHISCHE  
LOGARITHMEN-TAFELN

VON

**ANTON TICHY**

OBER-INGENIEUR DER K. K. ÖSTERR. STAATSBAHNEN.



---

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

---

WIEN 1897.

EIGENTHUM UND VERLAG DES ÖESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

---

DRUCK VON R. SPIES & Co.

## Einrichtung und Gebrauch.

Jede dieser graphischen Tafeln besteht aus einer Anzahl von durch abwechselnde dünne und dicke Scheidelinien getrennten Spalten. Je zwei benachbarte, durch eine dünne Linie von einander abgegrenzte Spalten bilden ein zusammengehöriges Spaltenpaar. An der dünnen Linie stoßen zwei graphisch aufgetragene, zu einander in dimensionale Relation gestellte Scalen von beiden Seiten zusammen. Jede dieser Scalen ist so dicht beziffert als nöthig, um die in den Bezifferungs-Intervallen liegende Untertheilung gleich auf den ersten Blick richtig ablesen zu können. Die letzte Stelle des Scalenwerthes ist durch Ocularschätzung im kleinsten Scalen-Intervall zu bestimmen. In den logarithmischen Tafeln steht immer die logarithmische Scala rechts, die numerische, beziehungsweise Gradscala links der dünnen Scheidelinie.

Zur Unterstützung des Auges im Festhalten des jeweiligen Punktes, an welchem die Ablesung zu erfolgen hat, ist irgend eine scharfe Spitze nothwendig, welche jedesmal auf den betreffenden Punkt einzustellen und während der Dauer der Ablesung dort zu behalten ist. Es empfiehlt sich deshalb, den ohnehin unentbehrlichen Bleistift an seinem oberen Ende mit einer aus irgendwelchem beinharten Material angefertigten Kappe zu versehen, in welche eine mit ihrer Spitze etwa 3 mm lang frei herausragende gewöhnliche Nähnadel größerer Sorte gefasst ist.

Die gemeinen Logarithmen nehmen die ersten 11 Seiten ein, u. zw. auf Seite 1 in vierstelliger, auf Seite 2 bis 11 in fünfstelliger Bearbeitung. So oft es auf nicht mehr als nur vierstellige Logarithmen und Zahlen ankommt, ist es vortheilhafter, sich ausschließlich nur der Tafel auf Seite 1 zu bedienen, weil sie zehnfach übersichtlicher ist, als der Complex der übrigen fünfstellig bearbeiteten zehn Seiten.

Es sei beispielsweise zu dem Logarithmus 0.6535 die Zahl aufzusuchen. Auf Seite 1 findet man in dem von links nach rechts gezählt sechsten Spaltenpaar, oben rechts, den mit 65 beschriebenen Haupttheilstrich, rückt von diesem um  $3\frac{1}{2}$  kleinste Scalen-Intervalle nach abwärts und stellt dort die Markirspitze ein. Richtet man nun den Blick auf die linke Spalte, so findet man knapp oberhalb der Markirspitze 45 als Bezifferung der ersten und zweiten Stelle, dann weiter durch Schätzung . . 03 und somit — gemäß der Kennziffer 0 — als die dem gegebenen Logarithmus entsprechende Zahl: 4.503. Geht man mit dieser Zahl nun in die fünfstellige Tafel auf Seite 7 ein, so findet man dieselbe in dem, von links gezählt, vierten Spaltenpaar links und ihr gegenüberstehend rechts die Mantisse 6535 nebst einer diesen Betrag noch überschreitenden nicht mehr schätzbaren kleinen Spur. (Der bis auf sieben Stellen genaue Logarithmus zur Zahl 4.5030 ist 0.6535019.)

Die Logarithmentafeln der trigonometrischen Functionen sind in zweifacher Bearbeitung gegeben, u. zw. auf Seite 12 bis 22 für den 90 gra-

digen Quadranten mit decimaler Untertheilung, dann auf Seite 24 bis 27 für die reine Sexagesimaltheilung. Da es nicht gut möglich ist, direct eine logarithmische Scala für Sinus und Tangente gleich von  $0^{\circ}0'$  wegraphisch zu entwickeln, so nehmen die Tafeln für log. sin., sowie für log. tang. und cot. erst bei  $0^{\circ}02'$ , bezw. bei  $0^{\circ}1'$  ihren Anfang.

Die Gradtheilungen haben zweifache Bezifferung. In den Tafeln für Log. Sin. u. Cos. gilt die ober den Theilstrichen stehende Gradbezifferung für log. sin. und läuft bis  $90^{\circ}$ ; von dort nimmt die für log. cos. giltige, unter den Theilstrichen angebrachte Bezifferung ihren Anfang und geht in der der vorigen entgegengesetzten Richtung. Demgemäß ist z. B. für  $9^{\circ}6'$  der Sinus auf Seite 13 im ersten und der Cosinus für denselben Winkel auf Seite 17 im letzten Spaltenpaar zu finden. In den Tafeln für Log. Tang. und Cot. läuft die Gradbezifferung ober den Theilstrichen bis  $45^{\circ}$ , kehrt dort um und nimmt, unter den Theilstrichen angebracht, die rückläufige Richtung. Hier ist nothwendigerweise auch die logarithmische Scala zweifach beziffert, u. zw. gibt für jeden Winkel, welcher kleiner ist als  $45^{\circ}$ , die von oben nach unten gerichtete logarithmische Bezifferungsreihe den Werth von log. tang. und die von unten nach oben gerichtete jenen von log. cot. Es ist also beispielsweise auf Seite 26 im letzten Spaltenpaar zu finden: für  $7^{\circ}57'$  log. tang. = 9.1450 und log. cot. = 0.8550; dann auf Seite 27 im ersten Spaltenpaar, für  $79^{\circ}29'$  log. tang. = 0.7313 und log. cot. = 9.2687.

**Die Tafel für Compl. Log. Cos.**  $^2\alpha$  auf Seite 23 dient zur Bestimmung jenes logarithmischen Werthes, um welchen die beim optischen Distanzmessen direct erlangte Ablesung des Abschnittes der vertical gestellten Latte nach Maßgabe der Visurneigung gegen den Horizont zu vermindern ist, um den Logarithmus der Horizontaldistanz zu erhalten. Die Tafel ist in ihrer ersten Hälfte nach Gradmaß und in der zweiten nach Gefällsprocenten construiert. An der Bezifferung der logarithmischen Scala ist die Kennziffer 0, weil selbstverständlich, überall weggelassen.

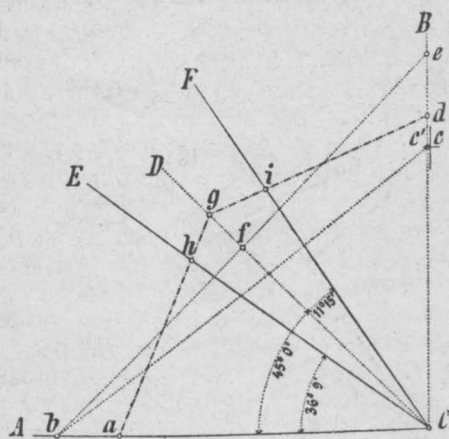
Den bisher angeführten logarithmischen Tafeln folgt auf den letzten drei Seiten ein nichtlogarithmischer Anhang, u. zw.:

**Die Sehnentafel für den Radius 100** auf Seite 28 umfasst einen vollen Quadranten. Sie dient vorzugsweise zum Messen von am Papiere gezeichneten Winkeln. Man trägt vom Scheitelpunkte des zu messenden Winkels auf jedem Schenkel 100 mm auf, misst den directen Abstand der beiden aufgetragenen Punkte von einander in Millimetern ab und geht mit diesem Maß in die Tafel ein, wo man auf bekannte Art den der Sehnenlänge entsprechenden Winkelwerth direct findet. Ist der Winkel größer als  $90^{\circ}$ , so messe man seine Ergänzung auf  $180^{\circ}$ . Wenn es die effectiven Längen der Winkelschenkel ermöglichen, ist es für die Genauigkeit von Vortheil, mit Radius 200 mm oder 300 mm zu arbeiten, nur ist dann die gemessene Sehnenlänge durch zwei bezw. drei zu dividiren und erst mit dem so erlangten Quotienten in die Tafel einzugehen.

Die mit **Gradtheilung der Achteckseite für Radius 200** betitelte Tafel auf Seite 29 dient zum Zeichnen von Winkeln am Papiere nach gegebenem Gradmaß. Werden die beiden Bogenenden eines Octanten von 200 mm Radius durch eine Sehne verbunden, so ist letztere die Seite des eingeschriebenen regelmäßigen Achtecks. Denkt man sich am Octantbogen alle 45 Grade mit Untertheilung des Grades von  $0^{\circ}05'$  zu  $0^{\circ}05'$  oder von  $3'$  zu  $3'$  aufgetragen und alle diese Theilstriche nach dem Centrum hin

so weit verlängert, bis sie die Achteckseite schneiden, so gelangt man zur richtigen Vorstellung von der Einrichtung dieser Tafel, welche in den linken Spalten das Gradmaß als Tafeleingang enthält und in den rechten die jeweiligen geradlinigen Entfernungen der entsprechenden Schnittpunkte vom Anfangspunkte der Achteckseite angibt.

Die Gebrauchsweise dieser Tafel, bei welcher auf gänzliche Vermeidung des Zirkels besonders Bedacht genommen ist, wird aus dem Nachstehenden klar:



nächst  $c$  zum Schnitt und markirt den beispielsweise in  $c'$  fallenden Schnittpunkt: so gibt die aus  $C$  über  $c'$  gezogene Gerade  $\overline{CB}$  die verbesserte Senkrechte in einer Schärfe, welche durch andere bekannte Auftragungsmethoden kaum erreichbar ist, insoferne man hier eine Loupe zu Hilfe nimmt.

Ferner werden auf  $\overline{CB}$  von  $C$  aus in  $d$  200 mm und in  $e$  240 mm aufgetragen,  $e$  mit  $b$  geradlinig verbunden und  $\overline{be}$  in  $f$  halbiert. Nun zieht man über  $f$  die Gerade  $\overline{CD}$  und trägt auf derselben von  $C$  aus in  $g$  200 mm auf. Die geradlinigen Verbindungen von  $g$  mit  $a$  und  $d$  sind dann die zum Auftragen beliebig vieler Richtungswinkel in diesem Quadranten dienlichen beiden Achteckseiten.

Stünde z. B. die Aufgabe so, dass man aus der Nullrichtung  $\overline{CA}$  die Winkel von  $36 \cdot 15'' = 36^\circ 9'$  und von  $56 \cdot 25'' = 56^\circ 15' = 45^\circ + 11^\circ 15'$  aufzutragen hätte, so findet man in der Tafel für  $36^\circ 9'$  den Schnittpunktabstand  $\overline{ah}$  mit 121.4 mm, sowie für  $11^\circ 15'$  den Schnittpunktabstand  $\overline{gi}$  mit 39.45 mm. Trägt man sodann die Punkte  $h$  und  $i$  an den beiden Achteckseiten auf, so geben schließlich die in den durch  $C$  mit  $h$  und  $C$  mit  $i$  gegebenen Richtungen zu ziehenden Linien die zweiten Schenkel  $\overline{CE}$ ,  $\overline{CF}$  der beiden Winkel.

Der gleiche Vorgang wird vorkommendenfalls auch in den übrigen drei Quadranten des Kreises eingehalten.

Die Tafel der Kreisbogenlängen für den Radius 1 auf Seite 30 hat einem zweifachen Zwecke zu dienen. Unmittelbar umfasst sie die Bogenlängen von  $0 \cdot 0^\circ$  bis  $0 \cdot 6^\circ$ , ist also innerhalb jener Grenzen gehalten, in welchen die Praxis fast immer zwischen Sinus, Tangente und Bogen noch nicht zu unterscheiden braucht. Sie dient also zur Bestimmung von log. sin. oder log. tang. solcher ganz kleinen Winkel, welche in den vorherigen Logarithmen-

Auf dem in nebenstehender Figur gegebenen Schenkel  $\overline{AC}$  werden von  $C$  aus in  $a$  200 mm und in  $b$  240 mm aufgetragen, hierauf mittelst eines Anschlagdreieckes in  $C$  eine Senkrechte errichtet und auf letztere von  $C$  aus in  $c$  180 mm aufgetragen, sodann in  $c$  eine sehr kurze, die provisorische Senkrechte schneidende, zu  $\overline{AC}$  parallele Gerade gezogen. Legt man nun in der Richtung  $\overline{bc}$ , mit dem Nullpunkte seiner Millimetertheilung in  $b$ , den Maßstab an, bringt den Theilstrich 300 mm mit der kurzen Parallelen



tafeln der trigonometrischen Functionen gar nicht behandelt werden konnten; auch kann man diese Tafel ihrem ganzen Umfange nach ebenso benützen, sobald der Ausnahmefall eintreten sollte, dass es einen reellen praktischen Werth hätte, den Logarithmus der Sinus- oder der Tangentenfunction eines kleinen Winkels noch genauer als dreistellig anzugeben. Da an der Kreisbogenlängen-Scala durchwegs keine Einheiten vorkommen, so sind nur die hinter dem Decimalpunkte folgenden Stellen beziffert. An der Stelle der weggelassenen Nullen findet man sehr kleine Ziffern, welche den Zweck haben, die dem trigonometrischen Logarithmus jeweilig zukommende Charakteristik anzugeben, damit das jedesmalige Transformiren der negativen Charakteristik in die positive sammt den dabei möglicherweise unterlaufenden Fehlern erspart bleibe.

Wollte man z. B. für den Winkel  $0^{\circ}0045'$  log. tang. bestimmen, so findet man in der Kreisbogentafel  $\text{arc. } 0^{\circ}0045' = 0.000077$ , und zugleich die dem trigonometrischen Logarithmus zukommende Charakteristik 5. Geht man nun mit der Zahl 77 in die Tafel der gemeinen Logarithmen ein, so findet man dort die Mantisse 88649, resp. 5.88649 als Logarithmus der Tangente oder des Sinus für  $0^{\circ}0045'$ .

Beim Gebrauch derselben Tafel zu ihrem zweiten Zwecke, nämlich zur Bestimmung der Bogenlängen für alle Winkel, rücke man im Geiste sowohl in der Gradscala als auch in der Bogenscala den Decimalpunkt um zwei Stellen nach rechts. Die Tafel reicht dann bis  $60^{\circ}$  und darüber hinaus wird sie durch die am Fuße notirten Hauptdaten ergänzt.

**Die Relation zwischen der Decimal- und Sexagesimaltheilung** erscheint am Schlusse auf Seite 30 in die Form eines kleinen Täfelchens gebracht. Dasselbe trägt eine beiderseits doppelte Bezifferung, u. zw. behandeln die beiden, oberhalb der Theilstriche angebrachten, in der Richtung nach abwärts fortschreitenden Bezifferungsreihen einen vollen, linkerseits auf  $0^{\circ}005'$ , rechterseits auf 10 Secunden untergetheilten Grad. Die unterhalb der Theilstriche angebrachte Bezifferung hat die der früheren entgegengesetzte Richtung und behandelt ein Zehntel des Grades, bzw. sechs Minuten. Das kleinste Theilungsintervall gilt somit hier in der linken Scala  $0^{\circ}0005'$ , in der rechten eine Secunde.

---



100	000	015	030	045	060	075	123	090	105
			111		115	119			
	001	016	031	046	061	076		091	106
	002	104	017	032	047	062	077	092	107
								128	
	003	018	033	048	063	078		093	108
		108					124		
	004	019	034	049	064	079		094	109
101			112		116	120			
	005	020	035	050	065	080		095	110
								129	
	006	021	036	051	066	081		096	111
	105								
	007	022	037	052	067	082	125	097	112
		109							
	008	023	038	053	068	083		098	113
			113	117		121			
102									
	009	024	039	054	069	084		099	114
								130	
	010	025	040	055	070	085		100	115
	106						126		
	011	026	041	056	071	086		101	116
		110				122			
	012	027	042	057	072	087		102	117
			114	118				131	
103									
	013	028	043	058	073	088		103	118
	014	029	044	059	074	089	127	104	119
	107								
	015	030	045	060	075	090		105	120
		111							



[illegible]



229	360	237	375	390	254	405	263	420	435	450	465
									282	292	
	361		376	246	391	406	421	273	436	451	466
230		238			255	407	264				
	362		377	392			422	437	283	452	293
											467
	363		378	247	393	408	423	274	438	453	468
231		239			256	265			284	294	
	364		379	394	409	424	439	454	469		
				248			275				
	365		380	395	257	410	266	425	440	285	295
232		240								455	470
	366		381	396	411	426	276	441	456	471	
			249						286	296	
				258	267						
	367	241	382	397	412	427	442	457	472		
233							277				
	368		383	250	398	413	268	428	443	287	297
				259						458	473
		242				414	429	278	444	459	474
234	369		384	399						288	298
					251	400	269	430	445	460	475
	370		385	400	260	415					
		243					279				299
235	371		386	401	416	431	446	289	461	476	
				252		270					
				261	417	432	280	447	462	300	477
	372		387	402					290		
		244									
236	373		388	253	403	418	271	433	448	463	478
				262							
						419	272	434	449	291	464
	374		389	404							479
		245									
237											
	375		390	254	405	263	420	435	450	465	302
								282			480

[illegible]

398	600	412	615	630	441	456	659	471	673	486	501	700
			427		645					687		
399	601	413	616	631	442	457	660	472	674	487	502	701
			428		646					688		
400	602	414	617	632	443	458	661	473	675	488	503	702
			429		647					689		
401	603	415	618	633	444	459	662	474		489	504	703
			430		648					690		
	604	416	619	634	445	460		475		490	505	
402			431		649		663		677			704
	605		620	635	446	461		476		491	506	
403		417		432		650	664		678			705
	606		621	636	447	462		477		492	507	
404		418		433		651	665		679			706
	607		622	637	448	463		478		493	508	
		419		434		652	666		680			707
405			623	638	449	464		479		494	509	
	608		420	435		653	667		681		694	
406			624	639	450	465		480		495	510	
		421		436		654	668		682		695	708
407			625	640	451	466		481		496	511	
	610		422	437		655	669		683		696	709
408			626	641	452	467		482		497	512	
		423		438		656	670		684		697	710
409			627	642	453	468		483		498	513	
	612		424	439		657	671		685		698	711
410			628	643	454	469		484		499	514	
		425		440		658	672		686		699	712
411			629	644	455	470		485		500	515	
	614		426	441		659	673		486		501	716
412			630	645	456	471		487		502	516	
	615			646	457	472		488		503	700	

516	531	725	546	737	561	749	576	591	606	621	793
	713								772		
517	532	726	547	738	562		577	592	607	622	794
	714				750		761				
518	533		548		563		578	593	773	608	623
	727		739				762			784	
519	715				751						795
519	534		549		564		579	594	609	624	
	728		740				763		774		
520	716	535	550		565	752	580	595	610	625	796
		729		741							
521	536		551		566		581	596	611	786	626
	717				753		764		775		797
522	537	730	552	742	567		582	597	776	612	627
	718				754		765			787	
523	538		553		568		583	598	613	628	798
	731		743				766		777		
524	539		554		569	755	584	599	614	788	629
	732		744								799
525	720	540	555		570	756	585	600	778	615	630
							767			789	
526	721	541	733	556	745	571	586	601	779	616	631
					757		768			790	800
527	542	734	557		572		587	602	617	632	
	722		746				769				801
528	543		558		573	758	588	603	618	791	633
	723	735		747							
529	544		559		574	759	589	770	604	781	619
	724		736		748						634
530	545		560		575		590	605	620	635	802
					760		771		782		803
531	725	546	737	561	749	576	591	606	621	793	636



636	651	666	681	833	696	711	852	726	861	741	870
	804	814	824		843						
637	652	667	682	834	697	712		727		742	
									862		
638	653	668	683		698	713	853	728		743	871
	805	815	825		844						
639	654	669	684	835	699	714		729		744	
							854		863		
640	655	670	685	836	700	845	715	730		745	872
641	656	671	686		701	716	855	731	864	746	
	807	817	827			846					873
642	657	672	687	837	702	717		732		747	
643	658	673	688	838	703	847	718	856	733	865	748
											874
644	659	674	689		704	719		734		749	
	809	819	829				857		866		
645	660	675	690	839	705	720		735		750	875
646	810	820			706	721	858	736		751	
	661	676	830	691		849		867			876
647	662	677	692	840	707	722		737		752	
	811	821	831				859				
648	663	678	693		708	850	723	738	868	753	877
			841								
649	812	822			709	724		739		754	
	664	679	832	694			860		869		
650	813	823			710	725		740		755	878
	665	680	833	695	842						
651	666	681	696		711	726	861	741		756	
					852						

756	771	887	786	801	816	831	846	861	935
757	879	772	787	896	802	817	832	847	862
		888						928	
758	773	788	803	818	833	848	863	936	
	880			905	913				
759	774	789	897	804	819	834	849	864	
		889					929		
760	775	790	805	820	835	850	865	937	
	881			906	914				
761	776	791	898	806	821	836	851	866	
		890					930		
762	882	777	792	807	822	837	852	867	938
			899	907	915				
763	778	891	793	808	823	838	853	868	
							931		
764	883	779	794	809	824	839	854	869	939
			900	908	916		924		
765	780	892	795	810	825	840	855	870	
	884							932	
766	781	796	901	811	826	841	856	871	940
		893					925		
767	782	797	812	827	842	857	872		
	885						933		
768	783	798	902	813	828	843	858	873	941
		894					926		
769	784	799	814	829	844	859	874		
	886							934	
770	785	800	903	815	830	845	860	875	942
		895					927		
771	887	786	801	816	831	846	861	935	876

876	891	906	957	921	936	952	968	984	993
		950					986		
877	943	892	907	922	937	953	979	969	985
				965	972				
878	893	908	958	923	938	954	970	986	994
		951					987		
879	944	894	909	924	939	955	980	971	987
				966	940	973			
880	895	910	959	925		956	972	988	995
		952			941	957	981	973	989
881	945	896	911	926	942	974	958	974	990
				967					
882	897	912	960	927	943	959	975	989	991
		953					982		996
883	946	898	913	928	944	975	960	976	992
884	899	914	961	929	945	961	977	993	997
		954					983	990	
885	947	900	915	930	946	962	978	994	
					976				
886	901	916	962	931	947	963	979	995	998
		955						991	
887	948	902	917	932	948	964	980	996	
					977				
888	903	918	933	970	949	965	981	997	999
		963						992	
889	904	919	934	950	950	966	985	982	998
	949				978				
890	905	920	935	951		967	983	999	
		964	971						
891	906	921	936	952	952	968	984	993	1000
	950					986		1000	000

0°02 98	6°5	8°00	1	8°20	8°40	3	8°60	6	8°80	6	99	6	12
	6					7		4	8°80	4		4	
	7	01		21	41		61	7	81	7		7	
	8	0°6			1°5			3		3	9°00	3	13
	9	4	02	22	88	4	62	2	82	2		2	
			03	23	43	6	63	9	83	9	01	9	
7°0								1		1			14
	1		04	1°0	24	6	2°5	4°	84	6°	8°	82°	
			89		4	8	87	86	85	84	02	82	
		8°05		8°25	8°45		8°65	1		1		1	
	2					6		9	86	9		9	9°15
0°1		06		26	46	4	66	2		2	03	2	
9								8		8		8	
	3	07		27	7	3	67	3	87	3	04	3	
								7	88	7		7	16
	4	08	1	28	48		68	4		4		4	
			9			8		6	89	6	9°05	6	
	7	09		29	49	2	69	4°5	85	6°5	8°	81	17
	3									83			
7°5		8°10		8°30	8°50	2	8°70	6	8°90	6	06	6	
	2					9		4		4		4	
8		11		31	51	1	71	7	91	7		7	18
	6							3		3	07	3	
		12	2	32	9	3°0	72	8	92	8		8	
			8		1	87		2		2		2	
	7	13		33	53	1	73	9	93	9	08	9	19
	3					9		1		1		1	
7		14		34	54	2	74	5°0	85	7°0	9°	81	
			8	88				8		83			
	8	8°15		8°35	8°55	8	8°75	1		1	09	1	
			3					9	8°95	9		9	9°20
	4	16		36	56	3	76	2		2		2	
6					1			8	96	8	9°10	8	
		17	7	37	57	7	77	3		3		3	
	9					4		7		7		7	21
		18		38	58	6	78	4	97	4		4	
0°5					2			6		6	11	6	
89°5		19	4	39	59	8	3°5	86	5°	7°5	9°5	80	
			6					79	84	82			22
	8°	89°1		8°20	8°40	3	8°60	4	8°80	6	12	6	
								6		4		4	



9°6	222	242	262	282	302	322	7	342	3	362
4							3			
223	243	263	283	303	323			343		363
				11°6						
224	10°1	244	264	284	304	324		344		364
	9			11°1						
9°225	9°245	9°265	9°285	9°305	9°325	9°345	4	9°365		
	4				2					
226	246	266	286	306	326		8	346		366
							2			
227	247	267	287	307	327			347		367
				7						
228	2	248	268	288	308	328	3	348	13°	368
	8			2			7		76°	
229	249	269	289	309	329			349		369
	3									
9°230	9°250	9°270	9°290	9°310	9°330	9°350	9°370			
				8						
231	251	271	291	311	331			351	6	371
				2					4	
232	252	272	292	312	332	13°		352		372
	3		3		6	77°				
233	253	273	293	313	333			353		373
	7		7							
234	254	274	294	314	334			354	7	374
				9					3	
9°235	9°255	9°275	9°295	9°315	9°335	9°355	9°375			
				12°						
236	256	276	296	316	336			356		376
	4		4							
237	257	277	297	317	337			357		377
	6									
238	258	278	298	318	338			358	8	378
			12°						2	
239	259	279	299	319	339			359		379
10°	9°240	9°260	9°280	9°300	9°320	9°340	9°360	9°380		
80°			11°							
			78°							
241	261	281	301	321	341			361	9	381
	10°								76°	
242	262	282	302	322	342			362		382
	79°									
				1						
				9						
					7					
					3					

	382	402	422	442	462	482	502	522			
	383	403	423	1 9	443	7 3	483	503	523		
14° 76	384	404	4 6	424	1 9	464	484	504	19° 70	524	
	9°385	9°405	9°425	9°445	9°465	8 2	9°485	9°505	6 4	9°525	
	386	406	426	2 8	446	17° 73	466	486	7 3	506	526
1 9	387	407	15° 74	427	447	467	487	507	6 4	527	
	388	408	428	3 7	448	1 9	468	488	7 3	508	528
	389	409	429	449	469	489	509	529	8 2	530	
2 8	9°390	9°410	9°430	9°450	9°470	18° 72	9°490	9°510	8 2	9°530	
	391	411	431	4 6	451	2 8	471	491	1 9	511	531
	392	412	432	6 7	452	472	492	512	9 1	532	
3 7	393	413	433	16° 73	453	3 7	473	493	19° 71	513	533
	394	414	434	454	474	494	514	20° 70	534		
	9°395	9°415	8 2	9°435	9°455	9°475	9°495	9°515	9°535		
4 6	396	416	436	6 4	456	476	496	516	1 9	536	
	397	417	437	457	477	497	517	537			
	398	418	438	458	478	498	518	538			
14° 75	399	419	439	459	479	499	519	539			
	9°400	9°420	16° 74	9°440	9°460	9°480	9°500	9°520	3 7	9°540	
	401	421	441	8 2	461	481	501	521	4 6	541	
6 4	402	422	442	462	482	502	522	542			

4	542	4	562		582		602		622	26° 64°	642		662		682
6		6		22° 67°	583		603		623		643	4	663	8	683
20° 69°	544	21° 68°	564		584	7	604		624		644	27° 62°	664	9	684
	9°545		9°565		9°585		9°605		9°625		9°645		9°665		9°685
6	546	6	566		586	8	606	25° 65°	626		646	6	666		686
4		4			587	9	607		627		647	7	667	1	687
7	548	7	568		588	1	608		628		648	4	668	2	688
3		3			589	2	609	24° 66°	629		649	2	669		689
	9°550	8	9°570		9°590		9°610		9°630	26° 63°	9°650	9	9°670	7	9°690
2		2			591	1	611		631		651	1	671	4	691
9	552	1	572	23° 67°	592		612		632		652	28° 62°	672	29° 60°	692
1			573		593	2	613		633		653	1	673	6	693
	554	22° 68°	574		594	3	614	25° 64°	634		654	8	674	4	694
21° 69°	9°555		9°575		9°595		9°615		9°635		9°655		9°675	7	9°695
	556		576		596	4	616		636		656	3	676	8	696
9		9			597	6	617		637	27° 63°	657	7	677	2	697
	557	2	577		598	7	618	24° 65°	638		658	4	678	9	698
2		2			599	8	619		639		659	1	679	1	699
8	558	8	578		599		619		639		659	28° 61°	679	30° 60°	699
	9°560	3	9°580		9°600		9°620		9°640		9°660		9°680	1	9°700
3		7			601	4	621		641		661	6	681	9	701
7	561	4	581	23° 66°	601	6	622	26° 64°	642		662	4	682	2	702
4		6			602		622		642		662	7	682	8	702

	702	8	33°	3							836
		2	56	7	762	3		3	3	7	
3		9		4		783		802	9°820		
7	703	1	723	6	763			4	4	4	837
						784		6	6	6	
4	704	32°	724	7	744	37°		39°	41°	821	43°
6		58		3		54	5	50	48	46	838
	9°705		9°725	8	9°745	6	9°765	6	804	6	822
30°	59	1		2		4	4	4	4	4	839
	706	9	726		746	7	766	7	9°805	7	
6		2		9		3		3	3	823	
4	707	8	727	1	747	8	767	8	806	8	9°840
		3	34°	2		2		2	2	824	
7	708	7	56		748	9	768	9	807	9	
3				1		1		1	1	9°825	841
	709	4		9	749	36°	769	38°	40°	42°	44°
8		6		2		54	5	52	50	48	46
2				8	9°750	1	9°770	1	9°790	1	
	9°710	32°	9°730	3		9		9	809	9	
9		57		7	751	2	771	2	8	8	843
1	711	6	731	4	752	3	772	3	7	7	
		4		6		7		4	4	4	
31°	59	7	732	34°	753	4	773	6	6	829	9°845
	712	3		55		6		38°	40°	42°	44°
1	713	8	733	6	754	774	38°	794	40°	42°	44°
9		2		4		53	5	51	49	47	45
2	714	9	734	7	755	6	9°775	6	9°795	6	846
8		1	9°735	3		4		4	4	4	
	9°715			8	756	7	776	7	796	7	847
3		33°	736	2		3		3	3	3	
7	716	57		9	757	8	777	8	9°815	8	848
				1		2		2	2	2	
4	717	1	737	9	758	9	778	9	816	9	
6		9		1		1		1	1	833	849
	718	2	738	35°	759	1		39°	41°	43°	45°
31°	58	8		55		37°	53	51	49	47	
	719	3	739	1		9	9°780	1	1	1	9°850
6		7		9	9°760	1		9	9°800	9	
4	9°720	4		2		9		2	2	2	
	721	6	741	8	761	2	781	8	801	8	851
7				3		8		3		3	
3		33°		7	762	7	782	7	802	7	852
8	722	56	742								



852	872	892	912	932	952	972	990
853	873	893	55° 913	59° 933	953	70° 973	78° 991
854	874	894	35	26	954	20	12
9855	9875	9895	9915	9935	9955	9975	79° 992
856	876	896	916	936	956	71° 976	80° 993
46° 857	877	52° 897	917	937	65° 957	19	10
44	49° 858	41	878	898	918	60° 938	30
859	879	899	919	939	959	72° 979	81° 995
9860	9880	9900	9920	9940	9960	18	82° 996
861	881	901	921	941	66° 961	24	83° 997
862	882	53° 902	922	61° 942	73° 962	17	84° 998
863	883	37	903	923	943	963	6
47° 864	50° 884	57° 904	924	944	67° 964	74° 984	85° 999
43	40	33	925	945	965	16	5
9865	9885	9905	9925	9945	9965	984	86° 999
866	886	906	926	62° 946	966	75° 985	4
867	887	907	927	947	68° 967	15	87° 999
868	888	54° 908	928	948	968	986	3
869	889	909	929	949	969	76° 987	88° 999
9870	9890	9910	9930	63° 9950	69° 9970	14	2
48° 871	51° 891	58° 911	931	951	971	77° 989	89° 999
42	39	32	932	952	972	13	1
872	892	912	932	952	972	990	90° 0'000
							0°

0°02	6.5	8.200	1	8'20	8'40	8'60	6	8'80	3	3	3
98	3	2		1'80	1'60	2°3	4	1'20	7	7	11
	6			21	41	7	61	81	03	89	4
	4	01		79	59	39	7	19	6	6	22
	7	99					3	82	98		78
	3	0°6	02	22	42	62	8	5°5	02	7°5	12
	8	4	98	78	58	38	8	18	84	82	88
	2		03	23	43	63	2	6	99	6	6
	9		97	77	57	37	9	83	01	4	4
	1		04	24	44	64	1	17	7	13	7
	7.0		96	76	56	36	84	84	9.00	7	87
	3.0		89°0		6	6	4°0	16	3	3	3
		8'05		8'25	8'45	8'65	86	8'85	8	8	8
		1'95		1'75	1'55	1'35	1	1'15	2	01	2
	1		06	26	46	66	6	9	9	9	14
	9		94	74	54	34	4	86	1	86	9
	2		07	27	47	67	2	14	02	1	1
	8		93	73	53	33	8	87	98	8°0	10°0
0°1			08	28	48	68	3	13	1	0'85	1
9			92	72	52	32	7	88	9	9	9'25
	3		09	29	49	69	4	12	2	2	0'75
	7	7	91	71	51	31	6	89	8	8	2
	4	3					4	11	3	16	8
	6		8'10	8'30	8'50	8'70	6	89	04	84	3
			1'90	1'70	1'50	1'30	11	7	96	3	26
	7.5		11	31	51	71	85	8'90	4	9'05	4
	2.5		89	69	49	29	6	1'10	6	0'95	6
2			12	32	52	72	4	91	6°5	8°5	10°5
8			88	68	48	28	6	09	83	81	79
	6	2					4	09	06	06	27
	4		13	33	53	73	7	92	94	6	73
			87	67	47	27	3	4	4	18	6
	7		14	34	54	74	8	08	7	82	4
3	3	8	86	66	46	26	2	93	07	7	7
7		2					8	93	3	3	3
			8'15	8'35	8'55	8'75	2	93	8	8	19
			1'85	1'65	1'45	1'25	9	07	2	81	-8
	8	3					1	9	08	2	72
	2	7	16	36	56	76	3	94	9	9	9
			84	64	44	24	7	06	1	1	1
	4		17	37	57	77	5°0	85	1	1	1
6			83	63	43	23	1	8'95	83	81	79
			18	38	58	78	9	1'05	1	1	29
	9		82	62	42	22	2	96	9	9	71
0°5		4					6	8'80	3	3	3
89°5		9	19	39	59	79	8	04	2	2	9'30
			81	61	41	21	4	97	7	7	0'70
	8.0	89°1	8'20	8'40	8'60	8'80	6	8'80	3	3	3
2°0			1'80	1'60	1'40	1'20	4	1'20	7	7	7



8	9'480	2	9'500	9'520	9'540	9'560	2	9'580	7	9'600	9'620	9'640		
2	0'520		0'500	0'480	0'460	0'440		0'420	3	0'400	0'380	6	0'360	
	481		501	521	541	561		581		601	621	4	641	
	519	6	499	479	459	439	20°	419		399	379		359	
	482	4	502	522	542	562	70	582	9	602	3	622	642	
	518		498	478	458	438		418	1	398	2	378	7	358
9	483		503	523	543	563		583		603		623	3	643
	517		497	477	457	437	1	417		397	8	377		357
	484	7	504	524	544	564	9	584		604	2	624		644
	516	3	496	476	456	436	21°	416	9	396	2	376	8	356
	9'485		9'505	9'525	9'545	9'565	69	9'585	1	9'605	9'625	2	9'645	
17°	0'515		0'495	0'475	0'455	0'435		0'415		0'395	0'375		0'355	
73	486		506	526	546	566	2	586		606	9	626		646
	514	8	494	474	454	434	8	414	22°	394	1	374	9	354
	487	2	507	527	547	567		587	68	607		627	1	647
	513		493	473	453	433		413		393		373		353
1	488		508	528	548	568	3	588		608	23°	628		648
9	512		492	472	452	432	7	412		392	67	372	24°	352
	489	9	509	529	549	569	2	589	1	609		629	66	649
	511		491	471	451	431	8	411	9	391		371		351
	9'490		9'510	9'530	9'550	9'570		9'590		9'610	1	9'630		9'650
	0'510		0'490	0'470	0'450	0'430	4	0'410		0'390	9	0'370		0'350
2	491		511	531	551	571	6	591	2	611		631	1	651
8	509		489	469	449	429		409	8	389		369	9	349
	492	18°	512	532	552	572		592		612	2	632		652
	508	72	488	468	448	428		408		388	8	368		348
	493		513	533	553	573	20°	593	3	613		633	2	653
3	507		487	467	447	427	69	407	7	387		367	8	347
	494		514	534	554	574		594		614		634		654
7	506	1	486	466	446	426		406		386	3	366		346
	9'495	9	9'515	9'535	9'555	9'575	6	9'595		9'615		9'635	3	9'655
	0'505		0'485	0'465	0'445	0'425	4	0'405	21°	0'385		0'365	7	0'345
	496		516	536	556	576	68	596	5	616		636		656
4	504		484	464	444	424		404		384	4	364		344
6	497	2	517	537	557	577		597		617		637	4	657
	503	8	483	463	443	423		403	22°	383		363	6	343
	498		518	538	558	578	3	598		618		638		658
	502		482	462	442	422		402		382	23°	362		342
17°	499		519	539	559	579		599		619	66	639	24°	659
72	501	3	481	461	441	421	5	401	6	381		361	65	341
	9'500		9'520	9'540	9'560	9'580	2	9'600		9'620		9'640		9'660
	0'480		0'460	0'440	0'420	0'400		0'380		0'360	6	0'340		0'320

	9660	9680	4	9700	7	9720	8	9740	1	9760		9780		9800		9820
	0340	0320	6	0300	3	0280	2	0260		0240	1	0220		0200		0180
6																
4	661	681	4	701		721		741		761	9	781	3	801	33° 56'	821
	339	319	7	299		279		259	30° 0'	239		219	7	199		179
									60° 0'							
	662	682	3	702	8	722	9	742		762	2	782		802		822
	338	318	7	298	2	278	1	258		238	8	218	4	198	6	178
7																
3	663	683	3	703		723		743		763		783	6	803	4	823
	337	317	8	297		277		257	1	237	9	217		197		177
	664	684	2	704	9	724	29° 0'	744		764	3	784	32° 5'	804	7	824
	336	316	8	296	1	276	61° 0'	256		236	7	216	57° 5'	196	3	176
8																
2	9665	9685		9705		9725		9745	2	9765		9785		9805		9825
	0335	0315	9	0295		0275		0255	8	0235		0215		0195		0175
	666	686		706	28° 0'	726		746	9	766		786	6	806	2	826
	334	314	9	294	62° 0'	274		254		234	6	214	4	194		174
9																
1	667	687	27° 0'	707		727		747	7	767		787		807		827
	333	313	63° 0'	293	1	273		253	2	233	31° 5'	213	7	193	9	173
	668	688		708	9	728		748		768		788	3	808	1	828
	332	312	26° 0'	292		272		252	4	232		212		192		172
25° 0'			64° 0'													
65° 0'																
	669	689	1	709		729		749	3	769	6	789	8	809	34° 0'	829
	331	311	9	291	2	271	7	251		231	4	211	2	191	56° 0'	171
	9670	9690		9710		9730		9750	30° 5'	9770		9790		9810		9830
	0330	0310	9	0290		0270		0250	59° 5'	0230		0210		0190		0170
1																
9	671	691	2	711		731	4	751		771	7	791	9	811	9	831
	329	309	8	289	3	269	6	249		229	3	209	1	189		169
	672	692		712		732		752		772		792		812	2	832
	328	308	8	288		268		248	4	228	8	208	33° 0'	188	8	168
2																
8	673	693	3	713	4	733	29° 5'	753		773	2	793	57° 0'	813		833
	327	307	7	287	6	267	60° 5'	247		227	7	207		187		167
	674	694		714		734		754	3	774	9	794		814	3	834
	326	306	7	286		266	6	246		226	1	206	9	186	7	166
3																
7	9675	9695	4	9715	28° 5'	9735	4	9755		9775		9795		9815		9835
	0325	0305	6	0285	61° 5'	0265		0245	8	0225		0205		0185	4	0165
	676	696		716		736		756		776	32° 0'	796	2	816	6	836
	324	304	6	284	27° 5'	264	7	244	58° 0'	224	8	204	8	184		164
4																
6	677	697	62° 5'	717		737		757	9	777		797		817	34° 5'	837
	323	303		283	4	263	6	243	3	223	1	203	3	183	55° 5'	163
	678	698		718		738		758	8	778		798	7	818		838
25° 5'	322	302	63° 5'	282	7	262	2	242		222		202		182		162
64° 5'																
	679	699		719		739		759	31° 0'	779		799		819	6	839
	321	301		281	3	261	9	241	59° 0'	221	9	201	4	181	4	161
	9680	9700		9720		9740		9760		9780		9800		9820		9840
6	0320	0300		0280		0260		0240		0220		0200		0180		0160



	9°840	1	9°860		9°880		9°900		9°920		9°940		9°960		9°980
7	0°160		0°140		0°120		0°100		0°080		0°060		0°040		0°020
3	841		861		881	38° 51	901		921		941		961		981
	159	36° 54	139		119		099		079		059		039		019
8	842		862		882		902		922		942	42° 5	962		982
2	158		138		118		098		078		058	47° 5	038		018
	843	1	863		883		903		923		943		963		983
9	157	9	137		117		097		077		057		037		017
1	844		864		884		904	40° 0	924		944		964		984
	156	2	136		116		096	50° 0	076		056		036		016
35° 55	9°845		9°865	37° 5	9°885		9°905		9°925		9°945		9°965	44° 0	9°985
	0°155		0°135	52° 5	0°115		0°095		0°075		0°055		0°035	46° 0	0°015
	846	3	866		886		906		926		946		966		986
	154	7	134		114		094		074		054		034		014
1	847		867		887		907		927	41° 5	947		967		987
9	153		133		113		093		073	46° 5	053		033		013
	848	4	868		888		908		928		948		968		988
2	152	6	132		112	39° 0	092		072		052		032		012
8	849		869		889	51° 0	909		929		949		969		989
	151	36° 5	131		111		091		071		051		031		011
3	9°850		9°870		9°890		9°910		9°930		9°950	43° 0	9°970		9°990
7	0°150		0°130		0°110		0°090		0°070		0°050	47° 0	0°030		0°010
	851	6	871		891		911		931		951		971		991
	149	4	129		109		089	40° 5	069		049		029		009
4	852		872		892		912	49° 5	932		952		972		992
	148	7	128		108		088		068		048		028	44° 5	008
	853	3	873	38° 0	893		913		933		953		973	45° 5	993
35° 54	147		127	52° 0	107		087		067		047		027		007
	854	8	874		894		914		934		954		974		994
	146	2	126		106		086		066	42° 0	046		026		006
6	9°855		9°875		9°895		9°915		9°935	46° 0	9°955		9°975		9°995
4	0°145		0°125		0°105		0°085		0°065		0°045		0°025		0°005
	856	1	876		896	39° 5	916		936		956		976		996
7	144		124		104	50° 5	084		064		044		024		004
	857	37° 0	877		897		917		937		957		977		997
	143	53° 0	123		103		083		063		043	43° 5	023		003
8	858		878		898		918		938		958		978		998
2	142		122		102		082		062		042		022		002
	859	1	879		899		919	41° 0	939		959		979		999
9	141	9	121		101		081	49° 0	061		041		021		001
1	9°860		9°880		9°900		9°920		9°940		9°960		9°980		0°000
	0°140		0°120		0°100		0°080		0°060		0°040		0°020	45° 0	0°000



[illegible]



0° 1'	6.5	8.00	8° 20'	88° 40'	37	54	71	87	02
89° 59'	3.5	2.00	0° 55'	1° 80'	63	2° 0'	46	29	13
	0° 35'	01	89° 5'	21	38	88° 0'	8° 55'	3° 0'	20'
6	89° 25'	99	79	62	62	8° 55'	1° 45'	87° 0'	28
7		02	22	39	56				73
3		98	78	61	44				27
8		03	23	8° 40'	57				74
2		97	77	1° 60'	43				26
9		04	24	41	2° 10'				85° 30'
1		96	76	59	87° 50'				8° 00'
	7.0	8° 05'	1° 0'	89° 0'	42				1° 10'
	3.0	1° 95'	8° 25'	88° 30'	42				40'
			1° 75'	58	41				20'
1		06	26	43	59				8° 00'
9		94	74	57	42				1° 10'
	0° 5'	0° 40'	26	44	59				40'
89° 55'	2	89° 20'	27	56	41				20'
8		93	27	44	61				8° 00'
		08	73	56	39				1° 10'
3		92	09	8° 45'	62				40'
7		91	88° 55'	1° 55'	38				20'
			72	53	36				8° 00'
4		8° 10'	29	46	63				1° 10'
6		1° 90'	71	54	37				8° 00'
	0° 10'	7.5	89° 50'	88° 20'	64				1° 10'
89° 50'	2.5	89	8° 30'	47	2° 30'				8° 00'
		0° 45'	1° 70'	53	87° 30'				1° 10'
		89° 15'	31	46	36				8° 00'
6		88	1° 10'	52	66				1° 10'
4		13	88° 50'	49	34				8° 00'
	0° 15'	87	69	51	66				1° 10'
89° 45'		14	32	49	34				8° 00'
		86	68	51	66				1° 10'
7		8° 15'	33	67	8° 50'				8° 00'
3		1° 85'	67	51	66				1° 10'
	0° 20'	16	1° 15'	34	49				8° 00'
89° 40'	8	84	88° 45'	66	52				1° 10'
		89° 10'	8° 35'	1° 65'	48				8° 00'
		17	36	64	53				1° 10'
	0° 25'	83	2° 20'	37	54				8° 00'
89° 35'		18	88° 40'	63	46				1° 10'
		82	3° 35'	52	48				8° 00'
9		19	1° 20'	37	54				1° 10'
1		81	8° 20'	63	46				8° 00'
	0° 30'	8.0	0° 55'	1° 80'	63				1° 10'
89° 30'	2.0	8° 20'	88° 40'	37	54				8° 00'
			2° 0'	46	29				1° 10'





0	0°	14				33°	71	85	99	113	69°	79°
			29	43	57							
1	15			25°		42°						
		9°	17°		58	72	86	51°	100	60°	114	128
2	16					34°						
		1°										
3	17		30	44	59	73	87		101	115	70°	129
				26°		43°						
4	18		31	45	60	74	88	52°	102	116	71°	130
		10°				35°						
5	19		32	46	61	75	89	53°	103	117		131
				27°		44°						
6	20		33	47	62	76	90	54°	104	118	72°	132
		11°				36°						
7	21		34	48	63	77	91	55°	105	119	73°	133
				28°		37°						
8	22		35	49	64	78	92	56°	106	120		134
		12°				45°						
9	23		36	50	65	79	93	57°	107	121	74°	135
				29°		46°						
10	24		37	51	66	80	94	58°	108	122		136
		13°				38°						
11	25		38	52	67	81	95	59°	109	123	75°	137
				30°		47°						
12	26		39	53	68	82	96	60°	110	124		138
		14°				48°						
13	27		40	54	69	83	97	61°	111	125	76°	139
				31°		49°						
14	28		41	55	70	84	98	62°	112	126		140
		15°				50°						
				32°		50°						
		16°										
			42	56	71	85	99	63°	113	127	77°	141
				33°		51°						
							</					



This slide rule is designed for trigonometric calculations. It features several scales for different trigonometric functions, each with multiple units (degrees, minutes, seconds). The scales are arranged in a grid-like fashion, with each function having its own set of scales. The scales are labeled with angles in degrees and minutes, and the corresponding function values. The scales are arranged in a grid-like fashion, with each function having its own set of scales. The scales are labeled with angles in degrees and minutes, and the corresponding function values.

$$\text{arc. } 60^\circ = 1.04719755; \quad 90^\circ = 1.57079633; \quad 180^\circ = 3.14159265; \quad 360^\circ = 6.28318531.$$

### Relation zwischen der Decimal- und Sexagesimal-Theilung.

0°0	0°1	6'	0°2	12'	0°3	18'	0°4	24'	0°5	30'	0°6	36'	0°7	42'	0°8	48'	0°9	54'	
0°10	6' 0"	0°09	5'24"	0°08	4'48"	0°07	4'12"	0°06	3'36"	0°05	3' 0"	0°04	2'24"	0°03	1'48"	0°02	1'12"	0°01	0'36"
	1'		7'		13'		19'		25'		31'		37'		43'		49'		55'
	5'54"		5'18"		4'42"		4' 6"		3'30"		2'54"		2'18"		1'42"		1' 6"		0'30"
	2'		8'		14'		20'		26'		32'		38'		44'		50'		56'
	5'48"		5'12"		4'36"		4' 0"		3'24"		2'48"		2'12"		1'36"		1' 0"		0'24"
	3'		9'		15'		21'		27'		33'		39'		45'		51'		57'
	5'42"		5' 6"		4'30"		3'54"		3'18"		2'42"		2' 6"		1'30"		0'54"		0'18"
	4'		10'		16'		22'		28'		34'		40'		46'		52'		58'
	5'36"		5' 0"		4'24"		3'48"		3'12"		2'36"		2' 0"		1'24"		0'48"		0'12"
	5'		11'		17'		23'		29'		35'		41'		47'		53'		59'
	5'30"		4'54"		4'18"		3'42"		3' 6"		2'30"		1'54"		1'18"		0'42"		0' 6"
0°1	6'	0°2	12'	0°3	18'	0°4	24'	0°5	30'	0°6	36'	0°7	42'	0°8	48'	0°9	54'	1°0	60'
0°09	5'24"	0°08	4'48"	0°07	4'12"	0°06	3'36"	0°05	3' 0"	0°04	2'24"	0°03	1'48"	0°02	1'12"	0°01	0'36"	0°00	0' 0"



# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 14. Mai 1897.

Nr. 20.

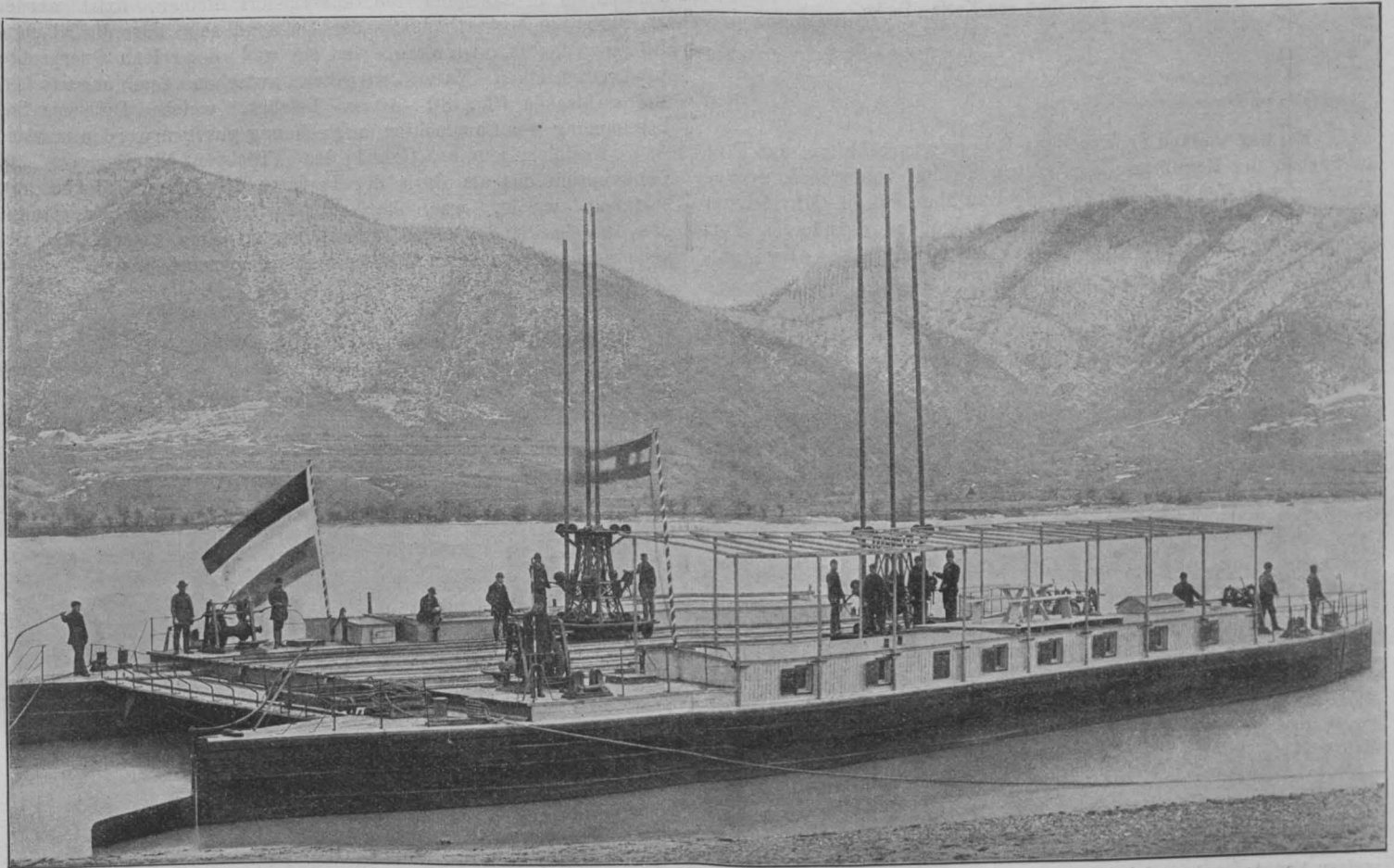
## Die Regulierungsarbeiten an der unteren Donau und deren Resultate.

Vortrag des Herrn königl. ungar. Ministerialrathes Ernst Wallandt, gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1897.

Mit Freuden habe ich dem ehrenvollen Rufe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines Folge geleistet und schätze mich glücklich, vor Ihnen, meine Herren, erscheinen und einen Vortrag über die Regulierungsarbeiten an der unteren Donau halten zu können.\*) Das lebhafteste Interesse, mit welchem der Verein die Angelegenheit dieser Regulierung verfolgte, gibt mir die Hoffnung, dass Sie, meine Herren, meinen Vortrag mit Nachsicht anhören werden. Es ist selbstverständlich, dass ich

I.

Es ist unleugbar, dass ein gewisser Zusammenhang in allen Plänen und Projecten besteht, welche seit der Zeit, als Paul Vársárhelyi die ersten Projecte zum Zwecke der Regulierung der unteren Donau im Anfang der Dreissiger-Jahre ausgearbeitet hat, bis zu den zur Ausführung gelangten Regierungsplänen entstanden sind. Doch würde es zu weit führen, wollte ich die früheren Projecte besprechen und ich glaube umso mehr



Sonderschiff.

das riesige Material, welches mir zur Verfügung steht, im Rahmen eines Vortrages zu bewältigen nicht im Stande bin, und weil ich einerseits Ihre Geduld nicht allzulange in Anspruch nehmen möchte, andererseits nicht alle Phasen der Regulierungsarbeiten ein allgemeines Interesse besitzen, werde ich in meinem heutigen Vortrage bestrebt sein:

1. Einen allgemeinen Ueberblick über die zur Ausführung gelangten Projecte der Regulierungsarbeiten und die bisher erzielten Resultate zu bieten;
2. Einige während der Arbeiten aufgetauchte wichtigere technische Momente zu erwähnen.

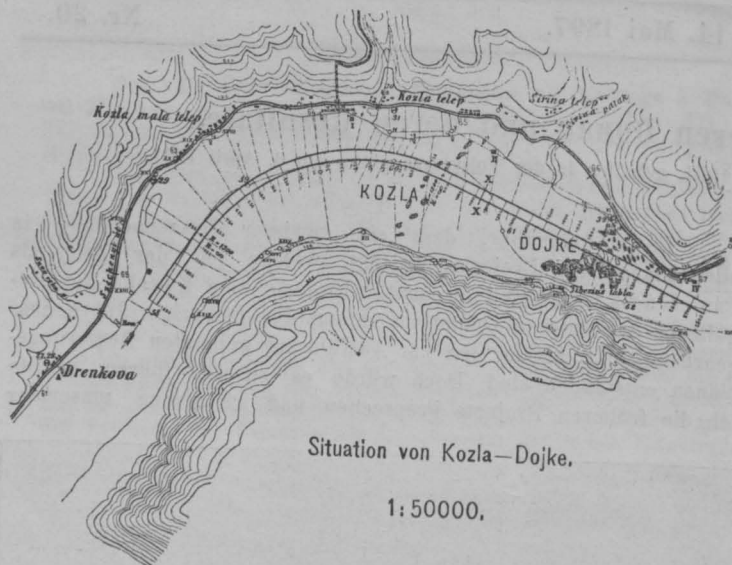
\*) Ueber denselben Gegenstand s. a. „Wochenschrift“ 1890 Nr. 34, „Zeitschrift“ 1894 Nr. 29, 1896 Nr. 52.

hievon abstecken zu können, da ich die Vergangenheit der diesbezüglichen Projectirungen als bekannt voraussetze; es dürfte nur wenige unter Ihnen, meine Herren, geben, die nicht die „Actenstücke zur Regulierung der Stromschnellen der Donau zwischen Moldova und Turnseverin“ gelesen hätten.

Ich glaube mich kaum zu täuschen, wenn ich die Behauptung aufstelle, dass der löbliche Donau-Verein durch die Herausgabe dieses Werkes, sowie auch der Oesterreich. Ingenieur- und Architekten-Verein, letzterer durch die Herausgabe des „Stenographischen Berichtes über die Discussionen betreffend der Beseitigung der Schifffahrtshindernisse an der untern Donau“ und das bewiesene lebhafteste Interesse für diese Arbeiten sehr viel dazu beigetragen haben,



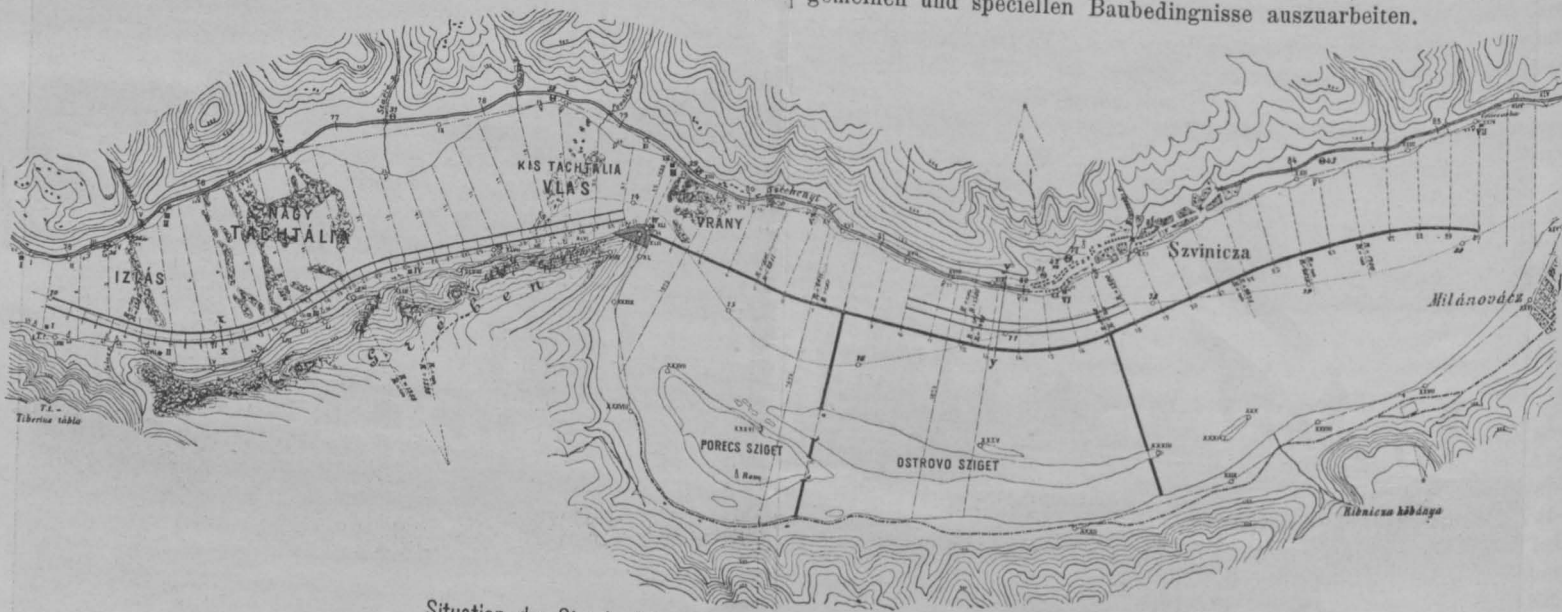
dass die Regulierungsarbeiten im Jahre 1889 endlich in Angriff genommen wurden. Jedenfalls ist es aber ein unbestreitbares Verdienst dieser hervorragenden Vereine, die Frage an der Tagesordnung und das Interesse für die Sache rege erhalten zu haben.



Situation von Kozla—Dojke.

1:50000.

Es war weiland Sr Excellenz Baross vorbehalten, das Erbe in Sachen der Regulirung der untern Donau, von seinem großen Vorgänger Grafen Stefan Széchenyi zu übernehmen. Mit gleicher Liebe, mit gleicher Energie, doch in Folge der geänderten Verhältnisse mit mehr Erfolg und Glück als Graf Széchenyi auf-



Situation der Strecke Izlas—Tachta, Greben—Milanovacz. 1:50000.

weisen konnte, nahm sich Minister Baross dieser Angelegenheit an, und führte sie mit der bei ihm bekannten Energie zur Reife.

Nachdem mit Gesetzartikel XXVI vom Jahre 1888 die Durchführung der Regulierungsarbeiten angeordnet wurde, folgten in kurzer Aufeinanderfolge die noch nothwendigen Verhandlungen und Verfügungen, worunter die wichtigsten diejenigen waren, welche Bezug auf die Beschaffung der Geldmittel hatten. Da es jedoch am vortheilhaftesten erschien, wenn die zur Deckung der Regulierungsarbeiten nothwendigen Summen aus den Baarbeständen der königl. ungar. Staatscasse als Vorschüsse vorgestreckt werden, wurde noch im Herbst des Jahres 1888 der diesbezügliche Gesetzentwurf der Legislative unterbreitet. Dieser Gesetzentwurf erhielt die allerhöchste Sanction am 29. April 1889 als Gesetz-Artikel XII desselben Jahres. Mittlerweile wurde die königl. ungar. Bauleitung organisirt, so dass dieselbe schon am 1. Mai 1889 in Orsova ihre Thätigkeit beginnen konnte.

Bevor ich auf die Besprechung der Thätigkeit der königl. ungar. Bauleitung eingehe, muss ich hier einschaltend erwähnen, dass sowohl bei den Projecten der Internationalen Commission vom Jahre 1874, als auch bei den von mir im Jahre 1883 ausgearbeiteten Regulierungsplänen als Basis das von Paul Vásárhelyi im Jahre 1834 am 23. October fixirte Niederwasser diente. Der Nullpunkt des Orsovaer Pegels wurde zu dieser Zeit entsprechend diesem Niederwasserstande bestimmt und unverändert bis heute beibehalten. Leider sind mittlerweile beinahe sämtliche Fixpunkte, welche Vásárhelyi's Ingenieure bestimmten, zu Grunde gegangen und die wenigen, welche noch auffindbar waren, waren nicht mehr verlässlich.

Um also vom Niederwasser ein verlässliches Längenprofil verfassen zu können, hat es die königl. Bauleitung als ihre erste Aufgabe gehalten, ein Präcisions-Nivellement von Baziás bis Turnseverin auszuführen, um auf Grund dessen an jedem Punkte der Kataraktenstrecke das als Basis der Projecte dienende Niederwasser genau bestimmen zu können. Bei dieser Gelegenheit wurde darauf Bedacht genommen, dass dieses Präcisions-Nivellement durch solche Fixpunkte, welche auch in späteren Jahrzehnten, ja in Jahrhunderten, unverändert bleiben, fixirt werde.

Erwähnenswerth dürfte der Umstand sein, dass die Niveaudifferenz des Wasserspiegels in ein und demselben Querprofile an den einzelnen Kataraktstrecken zwischen dem ungarischen und serbischen Ufer 30—40 cm beträgt, welche Differenz bei Bestimmung der Canalsohlen in Rechnung gezogen werden musste.

Nachdem nun auf Grund des Präcisions-Nivellements das Längenprofil des als Basis der Projecte dienenden Niederwassers bestimmt wurde, war die nächste Aufgabe der Bauleitung, das Ausschreibungs-Operat sämtlicher Arbeiten, sowie die allgemeinen und speciellen Baubedingnisse auszuarbeiten.

Nach Erledigung dieser Aufgaben konnte die Offertverhandlung für die Vergebung sämtlicher Regulierungsarbeiten für den 31. März 1890 anberaumt werden. Es wurden vier Offerte eingereicht, von welchen das günstigste Anbot das Consortium Julius Hajdu, Hugo Luther, Maschinenfabrikant in Braunschweig und die Direction der Berliner Discontogesellschaft stellte. Mit diesem Consortium wurde nun auch der Vertrag am 3. Mai 1890 abgeschlossen. Nach demselben war die Unternehmung verpflichtet, sämtliche Arbeiten bis Ende des Jahres 1895 fertig zu stellen und schon im ersten Jahre 10% der Arbeiten auszuführen. Dieser Verpflichtung konnte jedoch die Unternehmung nicht entsprechen, theilweise wegen der außerordentlichen Schwierigkeiten, welche während der Arbeiten auftauchten und zu bekämpfen waren, hauptsächlich aber deshalb, weil während der Arbeiten und in Folge der Detailaufnahmen mehrere wesentliche Abänderungen des dem Vertrage beigeschlossenen Projectes sich

als notwendig erwiesen, in Folge dessen die Quantitäten der einzelnen Arbeitsgattungen einen bedeutenden Zuwachs erfuhren. Insbesondere ist die schwierigste Arbeitsgattung, die Entfernung der Felsen unter fließendem Wasser, im Vergleiche zu dem ursprünglichen Präliminare um 72·5% gestiegen, welcher Umstand schon an und für sich beachtenswerth erscheint, wenn berücksichtigt wird, dass die Unternehmung die Arbeit der Felsenentfernung unter Wasser erst im Jahre 1892 in Angriff nehmen konnte.

Unmittelbar nach Uebergabe der Arbeiten an die Bauunternehmung wurde mit den Detailaufnahmen begonnen, um die Arbeitspläne für die einzelnen Kataraktstrecken ausarbeiten zu können. Da der Einheitspreis der unter Wasser zu entfernenden Felsen ein sehr hoher ist, lag es im Interesse des Staatsärars und der Bauunternehmung, eine möglichst genaue Sondirung derjenigen Partien des Strombettes zu bewerkstelligen, wo zum Zwecke der Herstellung eines neuen Schiffahrtsweges Felsenentfernungen vorzunehmen waren.

Nachdem jedoch die bisher bekannten Methoden, nach welchen Sondirungen im fließenden Wasser vorgenommen wurden, sich an der unteren Donau nicht bewährten, musste hier ein eigenes Verfahren ausgedacht und ausgeführt werden, welches Verfahren uns die Möglichkeit bot, das oft sehr zerklüftete Bett des Stromes ganz unabhängig von den jeweiligen Wasserständen mit der größtmöglichen Genauigkeit aufzunehmen.

Eine Beschreibung des Sondirverfahrens und des zu diesem Zwecke dienenden Sondirschiffes konnte ich unmöglich in den beschränkten Rahmen eines Vortrages aufnehmen, und ich muss mich nur darauf beschränken, zu erwähnen, dass wir an den Kataraktstrecken im Ausmaße des herzustellenden Canales von Meter zu Meter Querprofile aufgenommen haben, in welchen die Entfernung der einzelnen Sonden ebenfalls ein Meter betrug. Es entfällt daher auf je einen Quadratmeter Stromgrund eine Sonde.

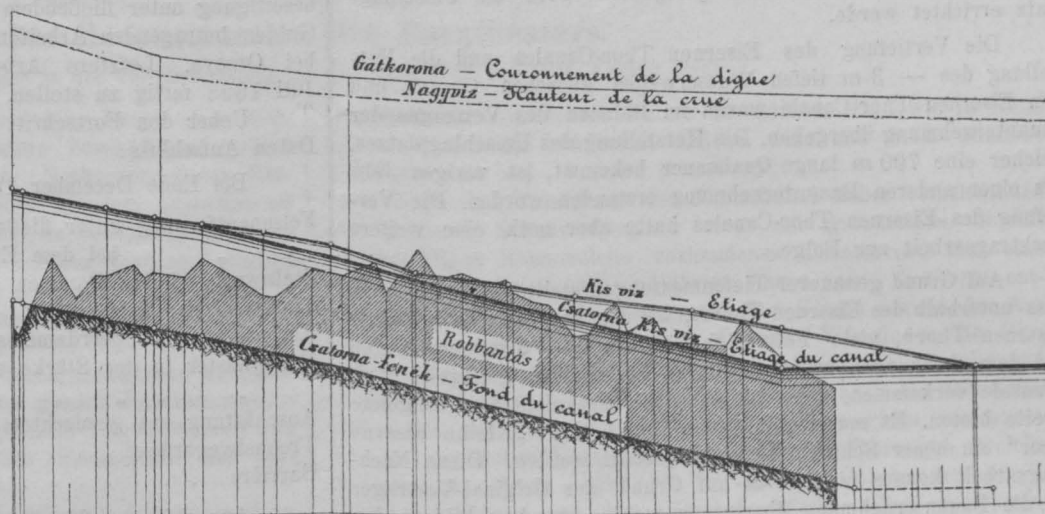


Situation des Canales am Eisernen Thor. 1:50000.

Theilweise die Resultate, welche sich aus den Detailaufnahmen ergaben, theilweise das eingehendere Studium des Stromstriches führten zu der Ueberzeugung, dass bei den einzelnen Projecten Abänderungen stattfinden müssen. So wurde bei Stenka die ursprüngliche Trace ganz aufgegeben und der Canal in einer sanften Krümmung entlang des serbischen Ufers geführt.

Der Canal bei Kozla Dojke musste stromaufwärts um 1000 m verlängert und der Stromrichtung entsprechend geführt werden. Der Canal bei Izlász Tachtálya und der Staudamm

von der Greben-Spitze bis Milanovác sind entsprechend dem Originalplan ausgeführt. Die Regulierungsarbeiten bei dem Katarakte Jucz erlitten insofern eine Abänderung gegenüber dem Originalprojecte, als auch hier der Canal stromaufwärts um 300 m verlängert werden musste, ferner dass der Staudamm nicht unterhalb, sondern oberhalb des Porecs-Baches mit dem rechtsseitigen Ufer verbunden wurde. Letztere Abänderung erwies sich deshalb als notwendig, weil in Folge der Verlängerung des Staudammes nach aufwärts eine günstige Einwirkung auf die Stromstrichrichtung erzielt wurde und auch das Gefälle des Kataraktes eine gleichmäßigere Vertheilung erhielt. Die bedeutendste Modification



Längenprofil des Canales am Eisernen Thor.

Maßstab der Längen 1:20000.

Maßstab der Höhen 1:200.

Vergleichsebene 32 m über dem adriat. Meer.

wurde jedoch bei dem Projecte des Eisernen Thor-Canales durchgeführt.

Als nämlich die Arbeiten bei dem Eisernen Thor-Canale soweit gediehen waren, dass ein bedeutender Theil des Canales bis auf die planmäßige Tiefe von — 2 m ausgehoben war, tauchte in maßgebenden Kreisen die Idee auf, ob es nicht zweckmäßig wäre, die Canalsohle auf — 3 m zu legen. Der leitende Gedanke, welcher dieser Idee zu Grunde lag, war folgender: Nachdem die Prosperität der Wasserstraßen durch den billigeren Frachtsatz begründet ist, die Frachtsätze aber umso niedriger gestellt werden können, je weniger von den Zugskosten auf die Einheit der zu verfrachtenden Waare entfällt, ist das Bestreben der Schiffseigenthümer schon längst dahin gerichtet, ihren Schleppkähnen einen, den zu befahrenden Wasserweg entsprechend möglichst großen Fassungsraum zu geben. Es erscheint daher nicht ausgeschlossen, dass mit der Zeit, wenn die in Aussicht gestellte Vertiefung der mittleren und oberen Donau auf — 3 m durchgeführt sein wird, sich die Nothwendigkeit ergibt, dass auch die Kataraktstrecke der unteren Donau auf obiges Maß vertieft werden muss.

Bei allen Katarakten oberhalb Orsova stehen diesen Vertiefungsarbeiten keine größeren Schwierigkeiten gegenüber als diejenigen waren, welche bei der Vertiefung bis — 2 m bekämpft werden mussten, und würde es sich lediglich nur um die Geldfrage handeln.

Nicht so verhält sich die Sache bei dem Eisernen Thor-Canale, wo, wenn einmal das Wasser in den Canal eingelassen ist, die Vertiefung der Sohle mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden wäre. Die richtige Erwägung dieses Umstandes führte zu dem Entschlusse, die Canalsohle schon während des Baues um 1 m tiefer zu legen. Aber auch ein anderer Umstand sprach zu Gunsten der Vertiefung der Canalsohle.

Bei der ursprünglichen Tiefe des Canals von — 2 m können die unterhalb des Eisernen Thores im Verkehr stehenden großen Schleppschiffe (die sogenannten griechischen Schleppschiffe), welche einen Fassungsraum von 1600—2200 t haben, bei kleinem Wasserstände den Canal beim Eisernen Thor nicht passiren. Ist

nun die Möglichkeit geboten, dass auch diese schwerbeladenen Schiffe bei jedem Wasserstand stromaufwärts bis Orsova verkehren können, was durch die Vertiefung des Canales um 1 m gesichert wurde, so steht es zweifellos, dass Orsova zu einem Handels-Emporium erhoben wird, welches an Bedeutung umso mehr gewinnt, wenn dafür gesorgt wird, dass hier ein den modernen Ansprüchen entsprechender Umschlagsplatz errichtet wird. Die Vertiefung des Canales am Eisernen Thore hatte aber zur Folge, dass zwischen Orsova und dem Eisernen Thor-Canale gleichfalls ein Wasserweg hergestellt werde, welcher bei dem kleinsten Wasserstande eine nützliche Wassertiefe von — 3 m hat und ferner, dass an einem geeigneten Orte ein Umschlagplatz errichtet werde.

Die Vertiefung des Eisernen Thor-Canales und die Herstellung des — 3 m tiefen Wasserweges zwischen Orsova und dem Eisernen Thor-Canale wurde im Rahmen des Vertrages der Bauunternehmung übergeben. Die Herstellung des Umschlagplatzes, welcher eine 700 m lange Quaimauer bekommt, ist voriges Jahr von einer anderen Bauunternehmung erstanden worden. Die Vertiefung des Eisernen Thor-Canales hatte aber noch eine weitere Nachtragsarbeit zur Folge.

Auf Grund genauerer Tiefenmessungen stellte es sich heraus, dass unterhalb des Eisernen Thores, bei dem sogenannten „Kleinen Eisernen Thor“, viele Felsenriffe höher als — 3 m emporragen und dass wenn auch zwischen diesen Felsenriffen genügend tiefe Rinnale vorkommen, diese für die Schifffahrt nicht die genügende Breite bieten. Es musste also auch durch das „Kleine Eisernen Thor“ ein neuer Schifffahrtsweg hergestellt werden. Diese Nachtragsarbeit konnte nicht mehr auf Grund des Original-Vertrages an die Bauunternehmung übertragen werden, sondern bildete den Gegenstand eines neuen Vertrages. Es sei mir gestattet, hier noch einer Nachtragsarbeit Erwähnung zu thun, welche mit dieser zugleich vergeben wurde.

Der von Greben bis Milanovác ausgeführte Staudamm hat zwar eine Hebung des Wasserspiegels der Donau ergeben, welche die Richtigkeit der theoretischen Berechnungen in jeder Beziehung rechtfertigt. Nichtsdestoweniger erwies es sich als wünschenswerth, dass bei Szvinicza, wo eine Felsbank die Donau durchquert, das Flussbett, ähnlich wie es bei den übrigen Katarakten geschah, vertieft werde, weil hier bei Nullwasser Orsovaer Pegel nur eine verwendbare Wassertiefe von 1.65—1.70 m vorhanden war. Die gegenwärtige Herstellung dieses Canales wäre zwar nicht unumgänglich nothwendig, weil in der Schifffahrtssaison der bis jetzt beobachtete kleinste Wasserstand nicht unter 0.65 m gesunken ist, und folglich für die Beförderung der jetzt im Verkehre befindlichen Fahrzeuge die erforderliche Wassertiefe vorhanden war. Mit Rücksicht jedoch darauf, dass mit der Zeit wahrscheinlich tiefer tauchende Schiffe in Verkehr gesetzt werden, und hauptsächlich um an allen Stellen der unteren Donau dem principiellen Standpunkte, dass der zukünftige Wasserweg eine verwendbare Wassertiefe von — 2 m aufweise, gerecht zu werden, entschloss sich die hohe königl. ungar. Regierung, entlang der Felsbank bei Szvinicza das Strombett entsprechend zu vertiefen.

Die Arbeit der Felsenbeseitigung unter Wasser bei dem kleinen Eisernen Thore und bei Szvinicza wurde auf Grund einer neuen Offertausschreibung im Laufe vorigen Jahres vergeben, bei welcher Gelegenheit die frühere Bauunternehmung auch diese Arbeit erstand.

Die jetzt erwähnte Nachtragsarbeit erfordert 29.000 m<sup>3</sup> Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser, und ist als Termin für die Fertigstellung der Arbeit das Ende des Jahres 1898 festgestellt.

In Folge der erwähnten Projects-Abänderungen erlitten die einzelnen Arbeitsgattungen folgende Vermehrung:

	Laut Vertrag waren zu leisten:	In Folge der Pro- jects-Abänderung sind zu leisten:
Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser..	161.693 m <sup>3</sup>	288.021 m <sup>3</sup>
Felsenbeseitigung bei dem Eisernen Thor-Canale	226.949 „	362.536 „
Steinwurf für die Dämme .....	782.829 „	782.645 „

	Laut Vertrag waren zu leisten:	In Folge der Pro- jects-Abänderung sind zu leisten:
Planiren der Steinwürfe .....	123.448 m <sup>3</sup>	136.444 m <sup>3</sup>
Entfernung des Sperrdammes .....	26.000 m <sup>3</sup>	11.800 m <sup>3</sup>
Steinpflaster in der Stärke von 30 cm .....	8.284 m <sup>2</sup>	unverändert
„ „ „ „ „ 45 „ .....	48.205 „	53.777 m <sup>2</sup>
Anschüttung aus gemischtem Material .....	251.400 m <sup>3</sup>	257.780 m <sup>3</sup>
Treppelwegbrücke .....	eine	unverändert
Barriere beim Eisernen Thor-Canal .....	2700 l. M.	2900 l. M.

Hiezu kommt noch die oben erwähnte Nachtragsarbeit bei dem kleinen Eisernen Thor und Szvinicza mit 29.000 m<sup>3</sup> Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser, und die nahe einer Million Gulden betragenden Arbeiten für den Umschlagshafen und Quai bei Orsova. Letztere Arbeiten sind laut Vertrag bis Ende Juli 1898 fertig zu stellen.

Ueber den Fortschritt der Gesamtarbeiten geben folgende Daten Aufschluss:

Bis Ende December 1896 waren ausgeführt:

Felsenentfernung unter fließendem Wasser .....	87%
„ bei dem Eisernen Thor-Canale .....	100 „
Steinwurf bei den Dämmen .....	99 „
Planirung des Steinwurfes .....	57 „
Entfernung des Sperrdammes .....	100 „
Steinpflaster in der Stärke von 30 cm .....	100 „
„ „ „ „ „ 45 cm .....	99 „
Anschüttung aus gemischtem Material .....	100 „
Treppelwegbrücke .....	100 „
Barriere .....	100 „

Aus obigen Zahlen ist ersichtlich, dass mit Ausnahme der Felsenbeseitigung unter Wasser sämtliche Arbeiten sozusagen fertig sind, nur die Planirung der Steinwürfe zeigt einen größeren Rückstand. Diese Arbeit ist jedoch ganz vom Wasserstande abhängig und kann nur bei sehr niedrigem Wasserstande ausgeführt werden, deshalb ist es sehr fraglich, ob diese Arbeit von der Bauunternehmung fertig gestellt werden wird, ja es ist wahrscheinlicher, dass die Bauleitung die Planirung der Steinwürfe als Regiearbeit mit Benützung der kleinen Wasserstände im Zeitraume von mehreren Jahren ausführen wird.

Der Stand sämtlicher Arbeiten Ende December 1896 war bezugnehmend auf die einzelnen Bauobjecte folgender:

1. Der Canal bei Stenka ist fertig und wurde derselbe im Monate October 1895 dem Verkehre übergeben.

2. Der Canal bei Kozla-Dojke ist Anfang December 1896 fertig geworden. Die Arbeiten konnten jedoch wegen eingetretenen Treibeis nicht collaudirt werden und wird dieser Canal im heurigen Frühjahr dem Verkehre übergeben werden.

3. Die Arbeiten bei dem Canale Izlász-Tachtálya sind soweit gediehen, dass auch dieser Canal im Verlaufe dieses Jahres fertig wird und der Schifffahrt mit Beginn der Schifffahrtssaison im Jahre 1898 zur Verfügung stehen wird.

4. Der Staudamm von Greben-Milanovác ist, abgesehen von unbedeutenden Ergänzungsarbeiten und hauptsächlich von der Planirungsarbeit der Steinwürfe, fertig, und wurden alle Erwartungen, welche sich an den Staudamm knüpften, durch das erzielte Resultat gerechtfertigt.

5. Der Canal bei Jucz ist im Monate April vorigen Jahres collaudirt und gleichzeitig dem Verkehre übergeben worden.

6. Der Staudamm bei Jucz dürfte längstens bis Mai d. J. fertiggestellt werden.

7. Sämtliche Arbeiten bei dem Eisernen Thor-Canale sind, abgesehen von einigen Quadratmetern Pflasterungen ausgeführt.

8. Die Felsenbeseitigung in dem neuen Schifffahrtsweg von dem Orsovaer Umschlagshafen bis zur oberen Mündung des Canales vom Eisernen Thore dürften bis Ende dieses Jahres fertig werden.

Aus obiger Darstellung ist ersichtlich, dass sämtliche von der Bau-Unternehmung auf Grund des Original-Vertrages übernommenen Arbeiten bis Ende dieses Jahres höchst wahrscheinlich ausgeführt sein werden.



Was nun die Nachtragsarbeiten anbelangt, so dürfte die Vertiefung des Strombettes bei Szvinicza im Verlaufe dieses Jahres fertig werden, während die Arbeiten bei dem kleinen Eisernen Thor erst im kommenden Jahre ausgeführt werden. Die Arbeiten bei dem Umschlagshafen bei Orsova sind im vollen Gange, und es steht zu erwarten, dass auch diese Arbeiten zum vertragsmäßigen Termin, d. i. Ende Juli 1898 collaudirt werden können. Mit Beginn der Schifffahrtssaison im Jahre 1899 werden daher für die Schifffahrt an der unteren Donau ganz neue Verhältnisse eintreten, indem diese gefährliche und von den Schiffen

nur bei günstigem Wasserstande benützbare Stromstrecke nun bei jedem Wasserstande fahrbar sein wird und das nicht nur zeitraubende, sondern auch kostspielige, sogenannte Schifften der Fahrzeuge, erspart werden wird. Aus tiefster Seele wünsche ich, dass diese neuen Verhältnisse einen lebhaften Schiffsverkehr an der unteren Donau hervorrufen mögen, und dass das Werk der Regulirung der unteren Donau zwischen Moldova und Turnseverin zur Belebung und Hebung unseres Handels und unserer Industrie beitragen möge.

(Schluss folgt.)

## Die Reconstruction des Burgtheaters.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 10. April 1897 von Prof. August Prokop.

Die nun seit einigen Tagen entschiedene Frage eines Umbaues im Innern des neuen Burgtheaters beschäftigte vordem die weitgehendsten Kreise der Residenz. Noch vor dieser Entscheidung ist das Präsidium des Vereines mit dem Ansuchen an mich herangetreten, über diese Frage hier im Vereine zu sprechen. Nunmehr, nach erfolgter Entscheidung, ist der Vortrag lediglich als eine rein akademische Besprechung anzusehen.

Vorausgeschickt soll hier zuvor noch eine kurze geschichtliche Skizze des Theaterbaues werden.

Bei dem antiken Theater war, durch trefflichste Treppenanlagen, welche radial angeordnet und im ganzen Zuschauerraume regelmäßig vertheilt waren, für die bequemste Zugänglichkeit und für die möglichste Decentralisation der kommenden und abgehenden Menge bestens gesorgt.

Das griechische Theater näherte sich in seiner Grundform dem Dreiviertelkreise, war meist in Bergmulden angelegt, wobei der ansteigende Felsen als Unterlage für die amphitheatralisch angeordneten Sitzreihen diente, während die Offenseite der Mulde durch die Bühnenwand einen nahen und durch landschaftlichen Hintergrund einen entfernten Abschluss erhielt. Das römische Theater, meist inmitten der Städte und auf ebener Fläche erbaut, bedurfte daher großartiger Substructionen als Unterbau für die Treppen und die stufenartig angeordneten Sitzreihen; die Grundform des Zuschauerraumes gieng nicht über den Halbkreis hinaus. Die Schaustellung trat über den Bühnenraum weit in das Orchestron, unser heutiges Parterre, hinein.

Nicht ohne Interesse ist die Geschichte der baulichen Entwicklung des römischen Theaters. 364 v. Chr. traten in Rom das erstmal Gaukler auf und fanden von da ab bis circa 160 v. Chr. alle Schaustellungen, wie im späteren Mittelalter, auf offenen Plätzen statt; selbe waren für Jedermann unentgeltlich; 190 v. Chr. wurde das erstmal für die Senatoren, und zwar unter Murren des Volkes, ein besonderer Raum abgegrenzt; circa 160 v. Chr. erhob sich der erste für eine Schaustellung errichtete Bau, ein Holzbau, der nur für eine Jahresfrist hergestellt war, wie jetzt etwa ein Circus oder ein für fahrende Künstler berechnetes Theater; 155 v. Chr. errichtete man das erstmal im Theater Sitzplätze, die aber wieder entfernt werden mussten, und zwar unter gleichzeitigem Verbote, je wieder Sitzplätze zu errichten; 78 v. Chr. stattete Catulus sein Theater, noch immer ein Holzbau, mit verschwenderischer Pracht, und zwar mit Elfenbein- und Goldschmuck und einem Zeltdache aus; Lentulus spannte sogar ein Purpurzelt über sein Theater und C. Antonius überzog alle Theatergeräthe mit Silber; Petrejus ließ sogar die Bühne mit Goldblech beschlagen; 58 v. Chr. ließ der Aedil M. Scaurus ein Theater für 80.000 Personen bauen, welches er mit 360 Marmorsäulen, 3000 Figuren etc. schmückte und doch war es nur von Holz erbaut und hatte nur für wenige Tage Bestand; erst 55 v. Chr. tritt uns das erste steinerne Theater, des Pompejus, entgegen, welches 40.000 Sitzplätze zählte; 50 v. Chr. baute der Tribun C. Curio zwei Theater nebeneinander, und zwar drehbar, dergestalt, dass sie zusammengestellt werden konnten und dann Einen geschlossenen Raum boten; so gieng es mit den Theatern und Amphitheatern immer weiter bis zum Colosseum, dessen gewaltige Größe und solide Bauherstellung

wir noch heute in dessen Ruinen bewundern. Und wie in Rom, so entstanden im römischen Reiche weit und breit ähnliche Theaterbauten etc.

Nach dem Untergange des römischen Reiches verschwinden alle größeren Schaustellungen; trotz der großartigen, überall im ehemaligen Römerreiche vorhandenen Theaterreste trat eine vollständige mehr als tausendjährige Pause auf. Erst spät entwickelte sich, merkwürdig genug, aus der Kirche heraus, der Anfang eines neuen theatralischen Lebens. Wir finden die Darstellung der heil. Mysterien und anderer religiöser Schaustellungen im Kirchengebäude selbst, wobei nicht selten auch die Geistlichkeit durch das Dargestellte recht schlecht wegkam; es waren dies, theatralischen Darstellungen ähnliche Vorführungen, welche an einzelnen Orten sogar bis in das 16. Jahrhundert hinein dauerten; später aus dem Kirchengebäude selbst verwiesen, mussten sodann Klosterhöfe oder Friedhöfe für derlei schauspielersche Aufführungen dienen; diese Klosterhöfe gaben sodann theilweise auch das Muster für spätere eigentliche Theatergebäude ab; so hießen in Spanien z. B. weit spätere, schon als eigentliche Theater erbaute Gebäude noch immer Corrales (Höfe). Die Geistlichkeit stellte nämlich, meist in Verbindung mit Klöstern und Spitälern, eigene Theater auch für mehr weltliche Darstellungen, für die Fastnachtspiele her und nicht selten wurden derlei Bauten auch an fahrende Comödianten vermietet.

Noch später emancipirt sich die Bühne von der geistlichen Bevormundung gänzlich, man schlägt die Bühne am Ortsplatze oder im Hofe des Gemeindehauses oder Gasthofes auf; der Platz und die umliegenden Häuser oder aber der Hof mit seinen Flügelbauten und Gängen dienten sodann als Theaterraum.

Alles dieses hat also den Typus der modernen Theater mitbestimmt. Aus dem Hofraume ward das Parterre, aus den Gängen und Stockwerken entstanden die Logen oder die Ränge, dies alles im Viereck gehalten, wie der Marktplatz oder der Hof es eben auch waren. Diese viereckige Grundform blieb bei Theaterbauten lange noch beibehalten; 1580 baute z. B. Palladio in Vincenza das kleine Teatro Olimpico wohl auch noch im Viereck, ordnete aber die Sitze schon amphitheatralisch an; 1638 wurde das erstmal der Zuschauerraum halbkreisförmig angelegt (in Modena) und erst bei dem von Fontana gebauten Theater Tordini tritt uns die gestreckte Hufeisenform entgegen; das 1513 erbaute Globet-Theater in London war noch ein Holzbau, eine Bretterbude wie alle damaligen Theater, hatte ein Strohdach und zeigte einen dreistöckigen Etagenbau etc. etc.; Ende des 16. Jahrhunderts finden wir sodann auf den italienischen Bühnen bereits Soffiten und Prospective, wofür das Palladio'sche Theater in Vincenza gewiss das Muster abgegeben hatte.

Versuchte die französische Republik, im Hinblick auf die Gleichstellung aller Bürger, zum antiken Muster zurückzukehren, so trat in der nun folgenden Reactionsepoche die Scheidung des Publikums, die Anordnung nach Rängen wieder umso schärfer in den Hoftheatern des 17. und 18. Jahrhunderts hervor.

Bei den späteren Theatern treten alsdann verschiedentliche charakteristische Unterschiede auf, so bei den Theatern in Italien, bei den französischen, englischen etc.; das alte Burgtheater z. B. lehnte sich ganz an die italienischen Vorbilder, an

das Theater an der Wien zeigt wiederum vollständig französischen Charakter. In Italien, wo die größten Theater (mit einem Fassungsraume von 4—6000 Personen) vorkommen, sind vier bis sechs Ränge übereinander angeordnet; dieselben bauen sich alle vertical auf; alle Logenwände sind voll, reichen also bis hinauf und zur Brüstung hin, so dass die einzelne Loge kastenartig geschlossen erscheint; diese Vollwände tragen meist auch die Etagen, daher Säulen, Stützen etc. daselbst selten vorhanden sind, somit nicht sichtbar und störend werden; an die Loge schließt sich eine Hinterloge an, oft auch durch den Logengang getrennt; diese Logen sind meist Eigenthum des Adels und oft im Jahrhundertelangen Besitz einer und derselben Familie; es sind daher z. B. die Hinterlogen nicht selten mit alten Prachtmöbeln und Kunstschätzen ausgestattet; das Parquet ist geräumig, mit einem dahinter vorgesehenen Stehparterre. Die französischen Theater haben meist kleine Logen und bei diesen den vorderen Theil offen, wie eine Vorloge; nicht selten sind der Logenreihe auch noch Balconsitze vorgelagert. Die Ränge werden durch Pfeiler oder Säulen getragen, deren Architektur durch mehrere Etagen reicht, so zwar, dass diese starken Stützen nicht selten, oft beträchtlich im Sehen stören; die Franzosen haben Parquete und Parterre, aber fast nie ein Stehparterre. Die Engländer bauten ihre Theater meist nur mit zwei Logenreihen, die ziemlich weit in den Zuschauerraum vorspringen; sie stützten die Etagen durch starke Eisenstäbe oder dünne Eisensäulen; im Fonde des Zuschauerraumes sind statt der Logen amphitheatralisch aufgebaute Sitzreihen angeordnet. Die Deutschen lehnen sich bald an italienische, bald an französische Muster an.

Und nun zur Besprechung des vorliegenden eigentlichen Themas.

Das von Semper-Hasenauer (für 9 Millionen Gulden) erbaute Burgtheater wurde ob seiner Pracht und Schönheit als ein vollendetes Kunstwerk angesehen und gepriesen. Die gleich vom Momente der Einweihung dieses Kunsttempels laut gewordenen Klagen seitens des Publikums und seitens der Künstler wurden anfänglich auf das noch nicht Erprobte und auf das Ungewöhnliche zurückgeführt; als aber die Klagen immer lauter wurden und die Zuhörer und die Schauspieler immer größere Unzufriedenheit bekundeten, musste man endlich zu der Sache Stellung nehmen; es musste endlich zugegeben werden, dass das so vielfach bewunderte Kunstwerk einen großen, ja den größten Fehler, den ein solches Bauwerk überhaupt nur haben kann, zeigte; es entsprach nicht seinem Zwecke und ist daher auch kein vollendetes Werk der Kunst, so viel Schönheiten es auch in seinem Aeußeren und Inneren aufweist, so viel vollendete Werke der Kunst und hervorragende Constructionen hier auch aufgespeichert erscheinen und so innig vereint auch die drei Schwesterkünste „von altersher“ gerade hier sich zusammenthaten und eine vierte, ebenbürtige Schwester „von heute“, die Ingenieurkunst, ihr bestes und höchstes Können miteinsetzte. Die hier in 27 Blatt vorliegende Publication der beim Burgtheaterbaue (von Seite der Firma Gridl) zu Durchführung gebrachten großartigen Eisenconstructionen etc. sind ein sprechender, vollgiltiger Beweis für das Letztbehauptete, für die hohe Bedeutung des heutigen Ingenieurwesens.

Geradezu unbegreiflich ist es aber, wie Architekt Hasenauer, der doch ein Schüler Van der Nüll's und Siccardsburg's war, welche Architekten in der Wiener Oper eine bisher noch unübertroffene Meisterleistung geschaffen haben, doch eine so verfehlte Anlage, wie solche im Zuschauerraume des Burgtheaters auftritt, machen konnte; gibt man selbst die von mancher Seite aufgestellte Behauptung zu, die unglückselige Lyraform sei eine Folge höheren Auftrages, sei von Semper herrührend, so blieben noch: die fehlerhafte, übergroße Höhe und noch so mancher andere Verstoß übrig. Bezüglich der ersteren, wenn sie den Thatsachen entspricht, hätte Hasenauer eine energische Einsprache erheben, oder aber zurücktreten sollen, statt seinen künstlerischen Ruhm mit auf das Spiel zu setzen. Man sieht und hört aber im Burgtheater nicht nur wegen der Lyraform (in 36 Logen und den darüber liegenden Gallerie-theilen) sehr schlecht, was doch ein grandioser, nicht zu be-

lassender Fehler ist, sondern man hört überhaupt im Allgemeinen und an vielen Orten recht schlecht und dies hat seine Ursachen.

Wären die Pläne vor Baudurchführung in weiteren Kreisen bekannt geworden, und hätten z. B. anerkannte Theater-Baukünstler, wie Fellner & Helmer, ein Urtheil mitabgeben dürfen und wären überhaupt mehrere Fachleute in der Theaterbaucommission gesessen, solche Fehler, wie sie hier zu verzeichnen sind, wären gewiss nicht vorgekommen; einem solchen Fiasco hätte man sicher vorbeugen können; denn vier Augen sehen gewiss mehr als zwei, zumal wenn solche Erfahrungen zur Seite stehen, über welche obige zwei Theater-Baumeister verfügen.

Das Vorliegende ist aber wieder nur eine Consequenz der bei uns noch heute so sehr beliebten Gepflogenheit, dass in wichtigen bautechnischen Fragen Nichttechniker die Majorität haben und daher bei Abstimmungen und Beschlüssen auch immer allein entscheidend sind. Diesen allein oder zumeist ist daher auch die Schuld an dem misslungenen Zuschauerraum zuzuschreiben.

Ganz vor Kurzem erst hat mir eine sehr hochstehende Persönlichkeit mitgetheilt, die Idee der Lyraform rühre von Hasenauer nicht her; man habe Semper'sche Pläne gefunden, welche diese Form bereits zeigen; dies würde auch mit der Aussage übereinstimmen, dass Hasenauer eines Tages ganz bestürzt in das Atelier gekommen sei, mit der Nachricht, dass unbegreiflicherweise gerade die Lyraform angenommen worden sei und dieses zeigt wiederum, dass Einflüsse von Außen her störend eingewirkt haben. Vielleicht können die Semper'schen Skizzen, welche am weitest ausgearbeitet, gerade die Façaden zeigen, für Hasenauer auch bezüglich der unseligen Höhe des Zuschauerraumes bestimmend und ausschlaggebend gewesen sein.

Bedenkt man im Gegenhalte zu alledem, dass es fast vierzig Jahre sind, seit Van der Nüll und Siccardsburg an die Projectsverfassung für die neue Hofoper gegangen waren und dass damals das ganze Constructionswesen und besonders der Eisen-Hochbau noch lange nicht auf der Höhe der Jetztzeit standen, so muss man umsomehr die hohe Vollendung der Hofoper in Allem und Jedem bewundern, und zwar gerade auch, was Zweckmäßigkeit überhaupt und gutes Sehen und Hören insbesondere anbelangt. An einem 2 m großen Modelle des Zuschauerraumes haben diese Architekten, nachdem sie durch gründliches Studium, durch vorherigen Besuch der vornehmsten Theater Europas auf das Eingehendste und Gewissenhafteste sich vorbereitet hatten, auch noch in höchst praktischer Weise die richtige Lösung des Sehens und Hörens von allen Plätzen des Hauses zu ergründen versucht. Die Baukosten beliefen sich auf nur 4½ Millionen, und doch haben zumeist die Vorwürfe über die, doch nur die Hälfte der Baukosten des Burgtheaters betragenden Bauauslagen Meister Van der Nüll in den Tod gejagt.

Ein Theaterbau gehört mit zu den schwierigsten Aufgaben des Architekten und Constructeurs, denn der hier gestellten Anforderungen sind so viele und oft sehr widerstreitende, dass selbst trotz eingehender Studien und vielfacher Vergleiche bestehender, guter Theater ein Misserfolg dennoch leicht statthaben kann.

Hier gibt es eben keinen Schimmel, keine Schablonen, keine Normalien, weil überall andere Anforderungen auftreten, verschiedene Größenverhältnisse gefordert werden und specielle, locale Bedürfnisse Berücksichtigung finden müssen. Wie sich aber gegen Früheres nur Etwas ändert, so ändert sich zumeist auch alles Uebrige. Die Aufgaben bei einem Theaterbau zerfallen nach dem früheren in mannigfache Theile, wenn auch: „gut Sehen“ und „gut Hören“ die Hauptforderungen sind.

Da aber viele Hunderte und oft Tausende von Personen in einem Saale, dem Zuschauerraume, versammelt sind, somit im Falle einer Feuergefahr, ja selbst nur im Falle einer Panik das größte Unglück entstehen könnte, schreiben bestimmte, strenge bau- und feuerpolizeiliche Vorschriften vieles vor, was schwer zu erstellen und einzuhalten möglich ist und da Beheizung und Luft-erneuerung in einem solchen Hause keine geringe Rolle spielen, so kommen die schwierigen Lösungen der Heizung und Lüftung auch noch hinzu. Die mannigfachen Raumanforderungen an Vor- und Nebenkäulen, an zahlreiche Treppen, an das Zuschauerhaus, an die



Bühne und den Schnürboden, wobei diese Räume alle von verschiedenen Höhen und Höhenlagen erscheinen, erschweren dem Architekten die Aufgabe und schon die entsprechende Lösung des Aeußern, wo der Schnürboden mit seiner nothwendigen Höhe, in seiner Lage über der Bühne, über Alles dominirt, stellt eine hohe künstlerische Aufgabe.

Je nach den Bedürfnissen, dem gewünschten Fassungsraum und den vorhandenen Mitteln wird daher auch die verbaute Fläche bei den verschiedenen Theatern ungemein verschieden sein. Nehmen wir hier und für alle weiteren Besprechungen stets nur bekanntere und größere Theater in Betracht, so zeigt sich z. B. die verbaute Fläche, pro Zuschauer berechnet, von  $0.8 m^2$  bis über  $5 m^2$ ; so hat z. B.

- 0.82 das Pester Volkstheater,
- 1.50 das ehem. Wr. Stadttheater (jetzt Ronacher-Etabl.),
- 3.17 die Wiener Hofoper,
- 3.90 die Pester Oper und
- 5.10 die große Oper in Paris.

Diesem gemäß sind daher die Größe der verbauten Fläche und die Herstellungskosten sehr verschieden; diese schwanken pro Zuschauer von 150 fl. bis 8000 fl. und darüber; so kostete z. B.

- 186 fl. das Theater in Oedenburg,
- 270 „ das Pester Volkstheater,
- 416 „ das Brünner Stadttheater,
- 1722 „ die Pester Oper,
- 2000 „ (nach anderen 3666 fl.) die Wiener Oper,
- 6164 „ das heutige Burgtheater und
- 8000 „ (nach anderen noch wesentlich höher) die Pariser Oper.

Bietet die strenge Einhaltung der Bau- und Sicherheitsvorschriften schon große Schwierigkeiten, hat der Architekt auf alle sonstigen Zweckmäßigkeits- und Bequemlichkeitsrücksichten für das Publikum und die Schauspieler Bedacht zu nehmen, so kommt es neben diesem noch ganz besonders darauf an, ja in erster Linie, dass von allen Rängen und Plätzen des Hauses gut gesehen und gehört werde. Dies ist nun freilich die schwerste der zu lösenden Aufgaben, trotzdem vielfach die Bedingungen für gutes Sehen und Hören zusammenfallen.

Gutes Sehen und Hören hängt unter anderem ab: von den richtigen Verhältnissen des Zuschauerraumes, wobei vor allem eine zu große Höhe desselben zu vermeiden ist; von einer entsprechenden Grundform des Zuschauersaales; war dieselbe im vorigen Jahrhundert länglich gestreckt, trat in der 1. Hälfte dieses Jahrhunderts (aber nur bei kleineren Theatern) die Lyraform auf, so wurde doch zumeist die halbkreisförmige Gestaltung mit rechteckigem oder besser trapezförmigem Anschluss an die schmaler gehaltene Bühnenöffnung mit Recht bevorzugt; ein etwas abgestufter, also nach oben zu rückspringender Aufbau der verschiedenen Ränge und Galerien trägt ferner nicht unwesentlich zu besserem Sehen und Hören bei; aus gleicher Ursache lässt man auch von der Tiefe des Saales gegen die Bühne zu, den Parterrefußboden abfallen; ja in manchen Theatern hat man ein Aehnliches auch selbst bezüglich der Ränge und Galerien mit günstigem Erfolge zur Anwendung gebracht, vielleicht am entschiedensten beim Theater in Philadelphia, wo gegen die Bühnenöffnung zu die Brüstung der Parterrelogen um 18 cm, jene des 1. Ranges um 46 cm, jene des 2. Ranges um 76 cm, und die der Gallerie um 1.01 m tiefer stehen, als in der Mitte, in der Axe des Hauses; auch die Größe der Bühnen- oder Prosceniumsöffnung ist von entschiedenem Einflusse auf Sehen und Hören; ein Vergleich dieser Prosceniumsöffnungen zeigt Breiten von 10 bis 16 m und Höhen von 11 bis 15 m, so sehen wir unter anderem beim:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Wiener Carltheater         | eine Breite von 11.3 m     |
| bestandene komische Oper   | „ „ 11.4 „                 |
| neues Dresdener Hoftheater | „ „ 11.4 bei 12.50 m Höhe. |
| neues Wiener Burgtheater   | „ „ 11.38 „ 13.00 „        |
| Frankfurter Oper           | „ „ 12.75 „ — „            |
| Venice, Venedig            | „ „ 13.84 „ 11.49 „        |

Wiener Hofoper

Mailänder Scala

Pariser Oper

eine Breite von 14.22 bei 12.72 m Höhe

„ „ „ 14.91 „ 14.82 „

„ „ „ 15.80 „ — „

Fallen, wie gesagt, die Bedingungen für gutes Sehen und Hören auch vielfach zusammen, so werden bezüglich des Erzielens einer guten Akustik aber noch weitere Anforderungen gestellt; vor allem spielt, wie früher erwähnt, ein entsprechendes Verhältnis zwischen Länge, Breite und Höhe des Zuschauerraumes eine wichtige Rolle. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles beträgt in der atm. Luft (bei  $16^\circ$ ) pro Secunde 340 m; in derselben Zeit können nun durchschnittlich 5 Silben gesprochen werden; unsere Theater sind aber in Breite und Tiefe auf nur 15—25 m beschränkt; der Schallstrahl oder der, einzelnen Silben zukommende Ton wird daher in der Secunde durch Reflection vielfach hin und her geworfen und kommt daher mit späteren Schallwellen oder Silben in Collision, diese daher beirrend, schwächend und störend.

Man sieht aus früherer Zusammenstellung und einem etwa noch weitergehenden Vergleiche mit anderen Theatern, dass Schauspielhäuser ca. 15 m Maximalhöhe haben, dass das neue Burgtheater aber 18 m hoch ist, also um 5.36 m höher ist, als das gewesene alte Theater; es ist gegen in Breite und Tiefe ähnlich dimensionirte um mindest 4 m zu hoch gehalten, ein Umstand, welcher nach beiden Richtungen hin, was Sehen und Hören anbelangt, den ungünstigsten Einfluss geübt hat. Auch die Bühne ist viel zu groß!

Neben den richtigen Raum-, resp. Größenverhältnissen des Zuschauerraumes wird man bezüglich Erzielung einer guten Akustik auch dahin Sorge zu tragen haben, dass der structive Aufbau und vor allem die Plafonds, Wände und Brüstungen aus einem, den Schall möglichst absorbirenden Materiale, also aus einem schlechten Schalleiter hergestellt oder zumindest mit einem solchen verkleidet werden; daher waren die in Holz construirten Säle meist gut akustisch; aber auch heute haben wir an Xylolith, Korkstein, Gyps- und Schilfdielen, Asphaltfilz, Maché, Linoleum etc. schallabsorbirende, also schlechte Schalleiter.

Eine bessere Akustik wird, wie vordem schon berührt, auch dadurch zu erzielen gesucht, dass man die Schallstrahlen gleich beim Ursprunge zu sammeln, zu verstärken sucht; man trachtet den Schall durch die Form der Prosceniumsöffnung, durch die Gestaltung der Decke (von der Prosceniumsöffnung aus ansteigend gegen die Tiefe des Saales und gegen die Wände durch Hohlkehlen sich anschließend) zu sammeln, ja vorher noch durch Resonanzvorrichtungen zu stärken und dann möglichst unzerstreut und unbeirrt den Zuhörern zuzuführen.

Ein französischer Architekt, Davoud-Bourdais, welcher mehrere vorzügliche Theater erbaute, verfasste 1875 einen Project gebliebenen Plan für ein grosses Volkstheater in Paris (mit 10.000 Personen Fassungsraum), in welchem er mit einem besonderen Raffinement dieses Alles zu erreichen suchte, so z. B. durch eine besondere Schallmuschel auf der Bühne, dadurch, dass er die Bühne selbst sich nach vorne erweitern ließ, so dass dieselbe wie ein großes Schallrohr erscheint; ferner durch eine entsprechende Deckenlösung (großer Schalldackel); ferner dadurch, dass die Bühne, resp. das Proscenium weit in den Zuschauerraum sich erstreckt und endlich dadurch, dass das ganze Gehäuse des Zuschauerraumes amphitheaterartig angeordnet gedacht ist. Auf der Bühne selbst waren besondere Resonanz- oder Schallgefäße projectirt, wie solche in manchen mittelalterlichen Kirchen etc. zu finden sind. Architekt Roth hat bei seinem Asphätheater dieses Princip verworfen und zum Theile beim Raimundtheater anzuwenden versucht.\*)

Recapituliren wir die Fehler des Burgtheaters, welche im Vorstehenden bereits gestreift wurden, so finden wir deren leider mehr als genug:

1. Die unglückliche Lyra-Grundform;
2. die ganz ungewöhnliche Saalhöhe;
3. die ungünstige Anordnung der Decke, welche sich nicht entsprechend an das Proscenium und den Saal anschließt;

\*) Siehe „Zeitschrift“ 1895, Nr. 39.

4. die zu großen Etagenhöhen der Ränge, eine Folge der Saalhöhe;
5. die ungeschickte Disposition der Logenvollwände und der vorderen Logenständer;
6. die durchwegs viel zu geringe Breite der Logen, 1.51 m gerechnet von Wand- zu Wandmittel, während sie in der Oper z. B. 1.82 m Breite haben;
7. die Verwendung von viel Eisenmaterial, zudem bei sehr starker Spannung, wodurch das Eisen ein noch besserer Schalleiter wird und
8. allüberall die Benützung von solchen Constructionen und Materialien, welche gerade beste Schalleiter sind, wie Wellblechdecken, Monierconstructionen mit steinhart werdenden glatten Cementflächen; ganz tadelnswerth sind aber die aus Blech hergestellten Logenbrüstungen, welche die reinen Resonanzböden sind;
9. die Glattheit der schallreflectirenden Decken von Logen und Galerien und endlich
10. eine ebenfalls überall etwas zu aufdringliche Plastik, so im Saal-Plafond, bei den Brüstungen etc.

Mit so vielen Fehlern, worunter einige als Cardinalgebrechen bezeichnet werden müssen, konnte man das Burgtheater freilich nicht weiter bestehen lassen. Es trat nun die Frage auf, was eigentlich geschehen sollte? Wie überhaupt eine Verbesserung, wie eine Reconstruction des Zuschauerraumes möglich sei? Der Fehler sind so viele, dass hier nur ein radikales Vorgehen helfen würde, d. h. also eine Vernichtung des gegenwärtigen Zuschauerraumes, um einem vollständigen inneren Neubau Platz zu machen. — Wollte und könnte man sich dieser Barbarei gegen dieses bauliche Prachtwerk überhaupt schuldig machen, so wäre dann möglich: die Eliminirung der Lyraform, das Tiefersetzen (d. h. Neuherstellung) des Plafonds um 4—4½ m und als eine Folge dieses: eine vollständige Neuherstellung des ganzen inneren structiven Aufbaues und daher aller und jeder Decoration; hiezu würde kommen: der sodann nöthige Ausgleich der sich ergebenden vielfachen Differenzen in den Etagenhöhen zwischen den Treppen, Corridoren und des Foyer etc. in altem Bestande und der Neuherstellung. Dieses Alles würde gewiss 1¾—2 Millionen, ja noch mehr kosten, da vielfach in das Bestehende eingegriffen werden müsste. Eine derlei Reconstruction — und gäbe sie uns auch ein vollendetes, auch in akustischer Beziehung vollkommenes Meisterwerk — wäre stets ein neuer Kern in alter Schale, könnte also nie ein harmonisches einheitliches Ganze in constructiver und in architektonischer Beziehung ergeben; der Neubau eines Burgtheaters um diesen und selbst einen weit höheren Betrag, da es sich doch um ein Hoftheater handelt, müsste daher weit eher empfohlen werden. Wollte man aber den Bestand, wollte man die Architektur und das Bauwerk an und für sich möglichst schonen und zugleich auf das ökonomischste vorgehen, um überhaupt das Haus zu retten, so konnte man nur

so vorgehen, wie es beschlossen wurde: Bei möglichster Beibehaltung des Status quo die Beseitigung der Lyraform, um eine Verbesserung wenigstens dieser 36 Logen und der correspondirenden Gallerietheile zu erzielen; für diesen Theil muss der betreffende structive Theil von Grund auf neu hergestellt werden; man schlägt weitere kleinere Abänderungen vor, die wohl ein besseres Sehen, nie aber solch ein Hören und eine solche „Intimität“ ermöglichen werden, wie dies im Wiener Burgtheater seit einem Jahrhundert der Fall war, wo das feine Lustspiel und das Conversationsstück durch Haus und Künstler zu einer ganz besonderen Geltung gekommen sind und der Ruhm des Burgtheaters sprichwörtlich geworden ist. Die ermöglichte Feinheit des Spieles begründete den Ruf des Wiener Burgtheaters als erste Bühne der Welt. Gleiches aber, ja nicht einmal Aehnliches wird, da die Decke 18 m hoch, also das Missverhältnis der Höhe verbleibe, mit obiger Reconstruction nie und nimmer erreicht werden können. Es wären außer dem schon Erwähnten, weiter die Logen freier zu gestalten, d. h. die Wände aller Privatlogen um ½ oder doch ⅓ von der Brüstung zurück zu setzen, alle Decken der Logen und Galerien, so auch die Wände durch Profilirungen und Ueberzug schallbrechend und zerstreuernd oder absorbirend zu machen und auch sonstige schallzerstreuende Mittel, Lambrequins, zierliche Drahtgitter, Zierteppeiche etc. etc. anzuwenden, um die Blechbrüstungen und sonstigen guten Schalleiter abzuschwächen. Damit also könnte ein Semper-Hasenauer'scher Bau gerettet, d. h. verbessert werden.

Die Kosten dieser Reconstruction werden aber sicher 200 bis 250.000 fl. und eher noch mehr betragen. Es ist dies wohl eine ziemlich weitgehende Reconstruction, die bezüglich des Sehens und Hörens gewiss einige Verbesserungen zeigen, das Haus auch wohl brauchbarer für die eine oder die andere Benützung machen wird, welches aber doch nie und nimmer ein solches Burgtheater abgeben kann, wie man es gewöhnt war und es von dem Neubau sich erhofft und gewünscht hatte; die zu große Höhe, die ungünstige Plafondgestaltung und eine Menge schallrückwerfender Bautheile werden nach wie vor verbleiben. Jedenfalls sind die geplanten Verbesserungen für das Haus selbst ein Gewinn für dessen Zukunft, mag es nun als Burgtheater verbleiben können, oder aber bei einem später einmal vielleicht doch durchzuführenden Neubau für ein anderes Genre verwendet werden sollen.

Mit dem nunmehr Beschlossenen wird also zweifelsohne der Zuschauerraum verbessert und umsomehr verbessert werden, je weiter man mit den berührten Aenderungen gehen wird. — Etwas Vollkommenes aber darf keinesfalls erwartet werden; hat man sich aber durch so viele Jahre mit völlig Ungenügendem zufrieden geben müssen, so wird man wenigstens in der Zukunft das Bessere dankbar begrüßen können.

## Die Architektur auf der XXV. Jahres-Ausstellung im Künstlerhaus.

In der reichhaltigen Ausstellung, welche diesmal das Künstlerhaus birgt, nimmt die Architektur eine bescheidene Stelle ein. Die sonst der Architektur daselbst so spärlich zugewiesenen Räume, ohne Licht und Luft, wurden gelegentlich der vorjährigen Jahres-Ausstellung endlich aufgegeben und in zweien der besten Räume des I. Stockes sah man damals eine kleine, aber gute Architektur-Ausstellung, welche durch Aquarelle und Handzeichnungen mit den übrigen Ausstellungsräumen glücklich verbunden waren. Auch heuer steht wieder einer dieser schönen Räume der Architektur zur Verfügung, der aber nicht so stark in Anspruch genommen worden ist, wie er es verdient hätte. Bei einer so geringen Theilnahme unserer Architekten an den Ausstellungen im Künstlerhaus ist auch von Seite des Publikums noch lange kein Verständnis für dieses Kunstgebiet zu erwarten.

In jeder Beziehung groß steht Friedrich Thiersch aus München da, mit einem schönen perspectivischen Schnitt durch den neuen Justizpalast, eine aquarellirte Zeichnung in Rissdimensionen, die ein anschauliches Bild dieses prächtigen Baues gibt,

mit seinem großräumigen Stiegenhause, den Vestibulen und Gängen, einer reizenden Bibliothek und den intimeren technischen Details, wie Luftkammern, Kesselhaus, Dynamos u. s. w. Auch ein Theil der Außen-Architektur wird sichtbar, die kräftig und vornehm zugleich im Charakter der süddeutschen Barock-Architektur gehalten ist und den Wunsch wachrief, doch mehr von den Plänen des neuen Justizpalastes in München hier zu Gesicht zu bekommen.

Indem wir weiters unsere Betrachtung nach dem Kataloge vornehmen, haben wir zuerst eine Anzahl von Arbeiten von Georg Niemann zu erwähnen, der sich auf den verschiedensten Gebieten der Architektur bethätigt. Zwei Entwürfe für Grabmäler mit Verwendung von byzantinischen Motiven, was wohl mehr einem Wunsche des Auftraggebers, als dem eigenen Bedürfnisse des Künstlers zuzuschreiben sein dürfte. Der erste Entwurf Nr. 434 hat eigenthümliche Verhältnisse, Schrifttafel und Raum für das Porträt-Medaillon sind der Architektur stark untergeordnet, Giebel und Aufbau etwas gedrückt. In hübschen Verhältnissen

erscheint Nr. 435, von einem schönen Giebel bekrönt, und an den Seiten von gut componirten Pfeilern flankirt, das Ganze discret polychromirt, von schönster Wirkung. Weiters Entwurfskizzen für ein Gypsmuseum der k. k. Akademie der bildenden Künste, das auf dem Schillerplatz gedacht ist, das Schillerdenkmal umschließend, ein Platz im Platze; jedenfalls einem lebhaften Bedürfnisse unserer ersten Kunstschule abzuheffen geeignet wäre, und Entwürfe für ein Museum in Bukarest.

Von August Kirstein sind Pläne da für ein katholisches Casino in Fünfkirchen, in einer eigenthümlichen Renaissance, im Aeußern die Façade dreitheilig, eigentlich drei Gebäude-Façaden bildend, welche die Großräumigkeit des Innern mit seinen Sälen, Vorräumen, Garderoben und der großen Treppe, gar nicht vermuthen lässt. Das Aeußere macht sich ferner durch ein hohes Parterregechoß bemerkbar, mit hohen, schmalen Fenstern, der Haupteingang ohne architektonische Gliederung, während das einzige Obergeschoß, besonders beim Mittelbau, mit seinen, von kräftigen Halbrundsäulen getragenen, segmentbogenförmigen Archivolten mehr gedrückt erscheint. Ebenso hat man beim Mittelsaal das Gefühl, als ob er in das hohe, steil ansteigende Dach hineinwachsen müsste.

Rudolf Hammel stellt einen Entwurf für eine Villa am Gardasee aus, in farbigen Tinten flott gezeichnet, mit dem Versuch, die schönen Formen der italienischen Frührenaissance selbständig zu verarbeiten. Heinrich Schemfil hat sich mit zwei Blättern von seinem Concurrenz-Project für den Rathhausbau in Hannover eingefunden, einem Grundrisse und einer Perspective, die sowohl von dem Interesse, als der Selbstverläugnung zeigen, mit der er sich an dieser großen Aufgabe betheiligt hat.

Freiherr v. Krauß und J. Tölk stellen wie immer eine Reihe sehr schöner Arbeiten aus. Einen prächtigen Entwurf für ein Volkstheater in Pilsen, welches auch Wien zur Zierde gereichen würde, ein Miethhaus in Wien mit vornehmer Façade, in der an beiden Seiten vielleicht etwas unvermittelt zwei Erker in Eisenconstruction mit Verblendsiegeln erscheinen, die sonst an der Façade nirgends vorkommen. Auch das schöne Project für

die neue Franzensbrücke von F. v. Krauß und F. Pfeuffer ist hier zu erwähnen, bei dem Constructeur und Architekt mit glücklichstem Erfolge Hand in Hand gehen, mit schönen Brückene Pfeilern, Treppenanlagen und Brückenauflegern, die einen ebenso schönen als kräftigen Eindruck machen.

Robert Raschka bringt uns ein Bild der schönen St. Barbarakirche von Kuttenberg, ein getuschtes Architekturblatt des früheren Zustandes der Kirche, die jetzt aber bereits seit einigen Jahren die für die gothischen Kirchen Böhmens so charakteristischen Spitzdächer mit Thürmchenendigung haben dürfte. Raschka stellt auch sein preisgekröntes Project für das deutsche Casino in Prag aus, eine wahrscheinlich durch das Programm bedingte Mischung von Zinshaus und Palastarchitektur; an den beiden Seiten sind Risalite mit reichen barocken Thürmhelmen, im Innern eine große Treppenanlage, wie bei unserem Justizpalaste in Wien. Eine beigelegte zinnorrothe Perspective des Aeußern ist leider nicht klar genug, um die Absichten des Verfassers bei diesem Entwurfe ganz zu erkennen.

Der gewandte Rudolf Dick stellt eine Anzahl aqurellirter Tuschzeichnungen aus, die sich diesmal auf die Ausgestaltung des Platzes vor der Votivkirche beziehen. Er denkt sich da ein Jubiläumsdenkmal in Form eines Reiterstandbildes Sr. Majestät des Kaisers vor einem mächtigen Obelisk, der in der Zeichnung allerdings sehr discret vertuscht ist, in Wirklichkeit aber wohl bedeutend mitsprechen würde. Eine Wand mit Trophäen, Wappen und Reliefs schließt das Denkmal nach rückwärts ab, während zwei hübsche Brunnen die Anlage rechts und links flankiren. Die beiden freien Plätze rechts und links von der Front der Votivkirche sollen nach Dick auch nicht unverbaut bleiben und werden an diesen Stellen zwei Zinshäuser projectirt.

Zum Schluss haben wir noch Josef Hackhofer zu verzeichnen, der eine Studie zu einer Villa bringt, die er schlank und luftig entworfen, und damit ist die Zahl der Künstler erschöpft, die uns mit ihren Arbeiten in der diesjährigen Architektur-Ausstellung im Künstlerhause erfreuten.

W.

## Ueber den Fortschritt der Verkehrsanlagen in Wien im Jahre 1896.

(Schluss zu Nr. 19.)

### b) Wienflussregulirung.

Von den die Wienflussregulirung in sanitärer Hinsicht ergänzenden Sammelcanalbauten auf beiden Wienflussufern wurde im Berichtsjahre der rechtsseitige Sammelcanal von der Hietzinger Hauptstraße bis zur Dommayergasse zum Anschlusse an den neuen Lainzerbach-Canal weiter geführt und befindet sich dort das vorläufige Ende; für dessen Weiterverlängerung bis zum Spülwerk gegenüber der Station Hütteldorf-Bad ist das Project ausgearbeitet und bereits genehmigt worden. Auf der linken Wienflussseite erschien es in Folge der durch die vollzogenen Häuser-Demolirungen möglich gewordenen Erbauung neuer Häuser in der genehmigten Baulinie nothwendig, einen Theil des bestehenden Cholera-Canals in der Magdalenenstraße in der Strecke von der Canalgasse bis zur Köstlergasse umzulegen; unter einem wurde auch die bezügliche Straßenregulirung durchgeführt. Die Baulose 2 und 3 der Wienfluss-Sammelcanäle konnten der Schlusscollaudirung unterzogen werden. — Von den Weidlingauer Arbeiten der eigentlichen Wienflussregulirung wurde im Baujahre 1896 der größte Theil der vergebenen Arbeiten zur Vollendung gebracht. Die Correctionen des Mauerbaches, das Mauerbachbassin und Ueberfallwehr sammt dazu gehörigen Sohlen- und Böschungspflasterungen und den nöthigen Quaimauern wurden ausgeführt und der Mauerbach in das neue Bett geleitet. Die Herstellung des neuen vertieften Flussbettes vom Sperrwerk in Weidlingau aufwärts bis zum Ueberfallwehr unterhalb der Reichsstraßenbrücke bei 2 bis 3 m Sohlenvertiefung konnte sammt den dazu gehörigen Böschungen und Pflasterungen fertig gebracht werden; dagegen konnte das Vertheilungsbassin 1 nur zum kleineren Theile ausgebaggert werden. Die Aufmauerung der Wehrbacken des Mauerbach-Ueberfallwehres, der Seitenwände des Wienfluss-Sperrwerkes sammt Mittelpfeiler und der Endflügel der ersten Betontraverse sind fertiggestellt. Von der ersten Betontraverse

wurde das Fundament ausgeführt. Der Umlaufgraben ist in Sohle und Seitenwänden gepflastert zur Herstellung gelangt und nach unten bis zur vorläufigen Wiedereinmündung in das alte Flussgerinne geführt. Die Anbindung nach oben zu an die Flügel der vorerwähnten Mauern ist noch ausständig. Im k. k. Thiergarten wurde durch ausgedehnte Bohrungen das Vorkommen von Sand und Schotter sichergestellt und eine bedeutende Gewinnung dieser Materialien, sowie eine Schotter- und Sandwäsche eingerichtet; zu der Wäsche werden auch geeignete Materialien aus dem alten Wienflussbette und dem ersten Vertheilungsbassin geführt. Die so gewonnenen Materialien wurden auf der vom Thiergarten bis zum Schikanederstege hergestellten zweigeleisigen Rollbahn zur Betonbereitung bei den Arbeiten im Stadtgebiete gefahren, während die beim Aushub für die rechtsseitige Widerlagsmauer geförderten Erdmassen in den Thiergarten geführt wurden. Im Berichtsjahre gelang es, von Hietzing bis zum Gumpendorfer Schlachthause im ganzen Zuge mit Ausnahme nur weniger Lücken die Fundamente für das rechte Widerlager einzubringen; ebenso wurde die Aufsatzmauer in Bruchstein überall so weit hergestellt, als es mit Rücksicht auf den unbehinderten Hochwasserabzug möglich war. In diesem Jahre wurde auch das unterste Stück der Wienflussregulirung vom Schikanederstege zum Donaueanal zur Vergebung gebracht u. zw. unter Einem mit dem Baulose 216 der Stadtbahn. Nachdem eine erste Offertverhandlung, wie schon eingangs erwähnt, ein sehr ungünstiges Ergebnis geliefert, erfolgte eine neue Offertausschreibung mit etwas erleichterten Bedingungen und unter Zulassung ausländischer Unternehmungen; die neue Offertverhandlung ergab ein befriedigendes Resultat, und es wurden bekanntlich die bezüglichen Arbeiten an eine italienische Bauunternehmung mit verhältnißmäßig geringem Aufschlage vergeben. Um die linke Mauer der Wienflussregulirung längs der Magdalenenstraße ausführen zu können, wurde

die Herstellung einer 20 m breiten hölzernen Nothbrücke oberhalb der Elisabethbrücke nothwendig; die Zimmermannsarbeiten für dieselbe sind, ebenso wie die Holzstöckelpflasterung derselben bereits vergeben worden. Infolge der Tieferlegung der Wienflusssohle war es nothwendig, das Verbindungsrohr der Hochquellenleitung zwischen den Reservoirs Rosenhügel und Schmelz sowohl tiefer, als auch in eine neue Trace zu legen; diese Umlegung wurde im Berichtsjahre vollendet. — In Bezug auf die durch ein Consortium zur Ausführung gelangende Wienthal-Wasserleitung ist zu erwähnen, dass der Aufbau des Damms im Tullnerbache zu zwei Dritteln seiner Höhe ausgeführt und die Filterbassins eingerichtet wurden; Hauptrohrlegungen fanden im Gebiete der Gemeinde Purkersdorf statt und wurden partiell die Unterführungen unter dem Wienflusse und dem Mauerbache im Zuge der Reichsstraße im Gemeindegebiete Hadersdorf-Weidlingau ausgeführt; im Wiener Gemeindegebiete wurden beim Baue der Widerlager Schutzrohre für die zukünftigen Rohre der Wienthal-Wasserleitung in drei Brücken eingelegt.

#### c) Sammelcanäle.

Von dem 1. BauLOSE der rechtsufrigen der beiden Hauptsammelcanäle beiderseits des Donaucanals konnte im Berichtsjahre die Schlusscollaudierung stattfinden. Auch das 2. BauLOS wurde fertiggestellt und konnte der Schlusscollaudierung unterzogen werden. Die Arbeiten im 3. BauLOSE wurden auch noch gegen Ende 1896 fertiggestellt, es konnte aber von demselben nur die Strecke von der Alsbachkammer bis zur provisorischen Ausmündung nächst der Berggasse in regelmäßigen Betrieb genommen werden. Vom BauLOSE 4 a waren am Jahresschlusse 517 m vollständig fertig und 103 m in Ausführung begriffen. Das BauLOS 5 a wurde im Berichtsjahre zur Ausführung gebracht. Weiters wurde das Project für die Fortsetzung des rechten Hauptsammelcanales von der Postgasse bis zur Staatsbahnbrücke ausgearbeitet und den künftlichen Verhandlungen unterzogen. Bezüglich der Ausführung der Bauarbeiten wurde beschlossen, den Bau der Strecke zwischen der Postgasse und der Sophienbrücke noch im Berichtsjahre zu beginnen, dagegen den Bau des Nebensammlers an der Weißgärberlande und den des Hauptsammelcanales von der Sophienbrücke abwärts bis zur provisorischen Ausmündung bei der Staatsbahnbrücke erst in jenem Zeitpunkte zu beginnen, bis die Absperrvorrichtung des Donaucanals in Nussdorf fertiggestellt sein wird. Bei der hiernach erfolgten Offertverhandlung wegen Vergebung der BauLOSE 4 b und 5 ergaben sich sehr ungünstige Angebote, so dass die Ausführung verschoben wurde und nur das BauLOS 5 b zur neuerlichen Ausschreibung gelangte. Nach erfolgter Vergebung wurde dieses BauLOS auch noch im Berichtsjahre in Angriff genommen. In den BauLOS 3, 4 und 5 wurden im Jahre 1896 im ganzen 968 m Hauptsammelcanal und 16 m Nothauslass fertiggestellt; in Arbeit verblieben am Jahresschlusse noch 296 m Hauptcanal. Auf Grund der Erfahrungen gelegentlich der starken Niederschläge des Jahres 1896 ist eine wesentliche Vergrößerung der an den oberen Enden der Bachcanäle befindlichen Schotterfänge in Verbindung mit der Anlage von Spülreservoirs in Aussicht genommen.

#### d) Arbeiten am Donaucanal.

Der programmgemäß zuerst in Angriff genommene Theil der Arbeiten zur Umwandlung des Donaucanals in einen Handels- und Winterhafen, das ist die Herstellung einer als bewegliches Wehr construirten Absperrvorrichtung und eines neuen Verbindungscanales zwischen dem Donauhauptstrome und dem Donaucanal sammt einer in diesem Verbindungscanal zu erbauenden Kammer-schleuse wurde im Laufe des Jahres 1896 mit kurzen Unterbrechungen fortgesetzt. Am Schlusse dieses Jahres war der größte Theil der Unterbau-Arbeiten für das Wehr vollendet. Das Project für die eiserne Wehr-construction selbst, zu welcher auch eine sehr starke Fachwerkbücke gehört, war vollendet und ist die Vergebung der Arbeiten und Lieferungen hiefür bereits ausgeschrieben. Vom Schleusenbaue war das Oberhaupt vollständig hergestellt, die Baugrube für die erste Hälfte der in zwei Abschnitten zur Ausführung gelangenden Schleusen-kammer bereits angehoben, mit Fangwandpiloten eingeschlossen und der große, zur Aufnahme des Unterhauptfundamentes bestimmte Caisson in der Montirung begriffen. Die Herstellung der Eisenconstructions für die Kammer-schleuse, die Schleusenthore, Schützen, Bewegungsmechanismen etc. ist zur Vergebung gelangt; die Constructions für das Schleusenoberhaupt

sind nahezu vollendet worden. Auch der Alimentationscanal war zum Jahresende bis auf den Einlauf aus dem Hauptstrome fertiggestellt; das Einlaufstück musste in einem eigenen Caisson pneumatisch fundirt werden; die Ausführung der eisernen Cylinderschützen zum Oeffnen und Schließen des Canals, der Mechanismen zur Bewegung dieser Schützen, der Eisenschützgitter etc. ist zur Vergebung und zur Fertigstellung gelangt. Von den zur Ueberführung der bestehenden Bahnlinien über den unteren Theil des neuen Verbindungscanales zwischen Hauptstrom und Donaucanal herzustellenden drei Eisenbahnbrücken, die im Berichtsjahre zur Vergebung gelangten, sind bereits zwei vollendet und dem Verkehre übergeben worden. An Projecten für die anderen programmgemäß am Donaucanal noch auszuführenden Arbeiten wurden jene für die Herstellung der Quaimauern, des niedrigen, im Niveau der Donaucanallinie der Stadtbahn liegenden Vorquais und der Stützmauern gegen den Hochquai sammt den zur Verbindung beider Quais erforderlichen Stiegen und Rampen zum Abschlusse gebracht. Die Projecte für die Schleusen- und Wehranlage am Kaiserbad sind in Ausarbeitung begriffen.

Die größte Zahl der auf sämtlichen Arbeitsstellen der Wiener Verkehrsanlagen beschäftigten Arbeiter betrug im abgelaufenen Jahre 10.893, die kleinste dagegen 2191; bezüglich der beschäftigten Fuhrwerke betrug die Maximalzahl 397, welcher als Minimum 86 gegenüberstand. Im Ganzen wurden vom Baubeginne bis Ende 1896 geleistet: bei der Stadtbahn an Erdarbeiten 1.256.955 m<sup>3</sup>, an Mauerwerk 520.393 m<sup>3</sup>, bei der Wienflussregulirung an Erdarbeiten 1.162.938 m<sup>3</sup>, an Mauerwerk 129.424 m<sup>3</sup>, bei den Hauptsammelcanälen an Erdarbeiten 265.310 m<sup>3</sup>, an Mauerwerk 65.650 m<sup>3</sup> und bei der Umwandlung des Donaucanals an Erdarbeiten 181.045 m<sup>3</sup>, an Mauerwerk 49.467 m<sup>3</sup>; Alles in Allem also an Erdarbeiten 2.866.248 m<sup>3</sup> und an Mauerwerk 764.934 m<sup>3</sup>. — Die gesammten Ausgaben für die Bauten der Verkehrsanlagen beliefen sich seit Beginn bis Ende des Berichtsjahres auf 34.448.013·15 fl.; hiervon entfielen auf die Hauptlinien der Stadtbahn 19.445.884·48 fl., auf die Locallinien der Stadtbahn 5.918.542·15 fl., auf die Wienflussregulirung 4.979.843·60 fl., auf die Hauptsammelcanäle 1.727.026·94 fl., endlich auf die Umwandlung des Donaucanals 2.376.715·97 fl. Von diesen Gesamtauslagen entfallen auf den Staat 25.376.686·28 fl., auf das Land Niederösterreich 3.608.699·54 fl. und auf die Gemeinde Wien 5.462.627·32 fl.

Dem Rechenschaftsberichte der Commission für Verkehrsanlagen ist auch der Bericht des k. k. Gewerbe-Inspectors für diese Arbeiten beigegeben, der wieder hochinteressante Daten enthält und dem wir nachstehende Angaben entnehmen: Der durchschnittliche Jahresstand der Arbeiter hat sich gegenüber dem Vorjahre mehr als verdoppelt; eine sehr namhafte Zunahme ist auch in der Benützung von Motoren gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen, indem 111 Motoren mit zusammen 4168 HP in Verwendung standen; hierunter waren zehn Elektromotoren und ein Pressluftmotor. Die Wahrnehmungen über die seitens der Unternehmer zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter getroffenen Einrichtungen waren im Allgemeinen befriedigende. Die Gerüstanlagen erwiesen sich meist in Ordnung, die Ausführung der Pölzungs- und Auszimmerungsarbeiten war im Allgemeinen eine gute, vielfach sogar eine vorzügliche. Das beliebte Untergraben von Erdmaterial wurde wiederholt angetroffen und beanständet. Zur Beleuchtung der Arbeitsstellen zur Nachtzeit wurde vielfach elektrisches Licht verwendet, daneben Oleovaporen, Ligroinlampen und bei Tunnelarbeiten die gewöhnlichen eisernen Oellampen. Die Versorgung der Bauplätze mit Trinkwasser war eine ausreichende und gute. Der Gesundheitszustand der bei den Verkehrsanlagen beschäftigten Arbeiter war ein günstiger. Bezüglich der bei den Caissonfundirungen in comprimierter Luft beschäftigten Arbeiter ist eine Verringerung der Erkrankungs-fälle und der Krankheitsdauer zu verzeichnen, wozu vielfach die aufgestellte Kammer-schleuse beitrug. Unfälle bei den Arbeiten ereigneten sich in 1385 Fällen; hiervon hatten elf den Tod zur Folge. Die tägliche Arbeitszeit wechselte zwischen sieben und elf Stunden; Ueberschreitungen der letzteren Maximalarbeitszeit kamen nur vereinzelt vor; die vorgeschriebenen Ruhepausen wurden genau eingehalten. Um Gestattung der Sonntagsarbeit wurde in viel zahlreicheren Fällen als im Vorjahre angesucht. Die Löhne haben gegen das Vorjahr wieder eine Steigerung erfahren, besonders bei Maurern, Erdarbeitern, Gerüstern und Handlangern. Im Berichtsjahre waren auch wieder einige Arbeitseinstellungen zu verzeichnen.

## Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Fortsetzung zu Nr. 19.)

### Fortsetzung der Discussion am 14. December 1896.

R. v. Wenusch:

Hochgeehrte Herren! Nach längerer unvorhergesehener Unterbrechung der Discussion habe ich heute nochmals die Ehre, zu Ihnen zu sprechen, theils um auf die von der Gegenseite über meine geäußerten Befürchtungen und Warnungen vorgebrachten Einwendungen zu antworten, theils um dieselben weiters zu begründen. Es war wohl vorauszu sehen, dass die ausführenden Bauorgane, ohne selbst Urheber der Projecte zu sein, einen entschiedenen Widerstand leisten und ihr Werk in Schutz nehmen werden, und wenn dies in sachlicher Weise geschieht, so ist es nur erfreulich und trägt jedenfalls zur Klarstellung der Verhältnisse bei, was wir ja Alle wünschen und wollen.

Ich bin mir auch der Verantwortung wohl bewusst, so schwere Befürchtungen vorgebracht zu haben. Bei diesen Anlagen handelt es sich aber um das Wohl und Wehe meiner Vaterstadt, und daher halte ich mich sogar für verpflichtet, meine Befürchtungen offen darzulegen und zu warnen. Sind dieselben nicht gerechtfertigt oder übertrieben, und werden sie thatsächlich widerlegt, dann umso besser für unser schönes Wien. Wenn man aber meint, durch Einschüchterungen und andere terroristische Kunststücke mein Urtheil abzuschwächen oder todzuschweigen, so befindet man sich in einem großen Irrthume.

Selbst einer Ihrer eifrigsten Partisane und entschiedensten Vertheidiger der Thalsperren tritt nur mit vielen Vorbehalten dafür ein, indem er in einer Monographie vom Jahre 1882 Folgendes sagt: „Vom Standpunkte des Technikers kann dort, wo die geologische Formation es zulässt, kein einziger triftiger Grund ausgesprochen werden. Man wird im klüftigen Gebirge, im Rutschterrain, in Böden, wo keine wasserundurchlässige Sohle für die Fundirung gefunden wird, keine Reservoirs anlegen, denn der absolut dichte und widerstandsfähige Abschluss des Deichbodens gegen das Vorderland ist die Grundbedingung einer guten Reservoirconstruction.“

Wie sieht es aber in Wirklichkeit bei dieser Thalsperre aus? Keine einzige dieser vielen Bedingungen ist vorhanden. Die geologischen Verhältnisse sind sehr ungünstig. Die Wiener Sandsteinformation, die ich aus eigener langer Erfahrung kenne und die schon an sich kein besonders günstiges Terrain ist, bildet hier sogenannte „überkippte“ Schichten, die im Innern der Erde von Klüften und Spalten gewiss nicht frei sein werden. Aus den Plänen haben wir entnehmen können, dass zum Theil Sandsteinschichten, zum Theil Thonlager vorhanden sind. Aus den Entgegnungen des Herrn Ingenieurs Hofer war aber weiters zu entnehmen, dass noch eine dritte, und zwar viel gefährlichere Bodengattung vorhanden sei — nämlich Schotter.

Wenn auch die Zwischenräume der Schottermassen durch die darüberfluthenden lehmigen Hochwässer des Wienflusses im Laufe der Zeiten ausgefüllt wurden und sich daher jetzt im statischen Gleichgewichte befinden, so ist doch kein Zweifel, dass in Folge des ungeheuren Wasserdruckes bei gefülltem Reservoir das Wasser allmählig in die Zwischenräume eindringen, die ausfüllenden Lehmtheile erweichen und auflösen wird und dann Hohlräume entstehen müssen, welche die jetzt compact liegenden Schottersteine zum Nachsinken oder in's Rollen bringen werden. Jede geringste Bewegung des Fundamentes theilt sich aber auch dem daraufliegenden Damm mit, es mag dieser noch so sorgfältig ausgeführt worden sein, was ich übrigens auch gar nie in Zweifel gezogen habe, so wie ich auch weit entfernt war, irgend welche zu Gunsten dieser Thalsperre etwa vorhandenen Verhältnisse zu verschweigen. Es ist beim besten Willen nicht möglich, irgend einen günstigen Umstand anzugeben. Der Tegelkern mag noch so sorgfältig wasserdicht gemacht worden sein, das Wasser wird ihn durch Klüfte und Spalten unter dem Fundament umgehen. Wenn man durch irgend einen Zauber den Erddamm in einen gemauerten Damm verwandeln könnte, so würde er unter den gegebenen Verhältnissen auf die Dauer auch nicht halten. Beim Bruch der Thalsperre von Bouzay wurden Mauerwerksblöcke von 300 m<sup>3</sup> fortgewälzt, ohne zu zerschellen, ein Beweis für die Güte des Mauerwerkes, sowie dafür, dass auch ein so gutes Mauerwerk allein

noch keine volle Sicherheit bieten kann, weil hiezu das Zusammenwirken mehrerer Factoren erforderlich ist.

Oberhalb des Ueberfallwehres zeigte sich schon während des Baues in der Berglehne ein längerer Riss. Wie wird dies erst werden, wenn das Wasser bei gefülltem Reservoir unter großem Druck in die Sandsteinschichten eindringt, die dermalen trockenen lehmigen und mergeligen Zwischenmittel durchweicht und die bestehende Cohäsion der Schichten aufhebt? Und wenn dann das Wehr durch eine oberhalb entstehende Abrutschung der Berglehne zum Theile oder ganz verschüttet würde, während seine Wirksamkeit zur Abführung der Hochwässer dringend erfordert wird, dann muss das Wasser, es mögen die Hochwasser-Cubaturen und Durchflussprofile noch so richtig berechnet worden sein, über die Dammkrone abfließen und dann ist der Damm verloren.

Wenn man meint, ich hätte die Schrecknisse der Sheffielder Katastrophe zwar ausführlich mitgeteilt, aber nicht deren Ursachen angegeben, so muss ich bemerken, dass es mir das letztmal bei der obnein schon vorgerückten Zeit nicht möglich war, meine Mittheilungen weiter auszudehnen, dass ich aber heute das Versäumte nachholen und einige Lücken ausfüllen werde. In der „Zeitschrift des Ingenieur-Vereines für das Königreich Hannover“ vom Jahre 1863 ist über die Ausführung des erwähnten Sheffielder Dammes Folgendes enthalten:

„Beim Anheben für den Thonwall (puddle Bank) hatte man mit bedeutenden Wassermassen zu kämpfen, welche aus Rissen und Spalten des felsigen Untergrundes hervordrangten. Der Wasserhaltung wegen mussten besondere Dampfmaschinen aufgestellt werden und es kostete eine zwölf Monate lange schwere Arbeit, bis endlich ein einigermaßen trockenes Bett für den Thonkern in einer Tiefe von 60 Fuß hergestellt war. Nach Vollendung des Querdammes aus gestampftem Thon wurde die Anschüttung mit dem Boden hergestellt, welcher aus der Sohle des Thales und von den Seiten genommen war. Der Thonschlag-Damm scheint stark und dick genug gewesen zu sein. Die Ursachen des Bruches sind folgende: Weil der felsige Boden des Thales bloßgelegt war, so fand das Wasser mit seinem Ueberdruck in Menge seinen Weg in die Felspalten, erzwang sich nach und nach einen Weg nach den tiefer gelegenen Stellen und namentlich auch unter dem Fundament des Thonschlag-Dammes, bis dasselbe schließlich nachgeben musste.“

Ganz dieselben Gefahren bestehen auch bei der Wolfsgraben-Thalsperre, die noch dazu eine viel geringere Fundamenttiefe, dreierlei Bodengattungen und zu möglichen Rutschungen geeignete Berglehnen hat.

Bei der Gerichtsverhandlung über die Sheffielder Katastrophe wurde nach dem „Engineer“ vom Jahre 1864 Folgendes constatirt: „Dass 1. der Damm ursprünglich nach dem Projecte weiter thalwärts gedacht war, aber die Unsicherheit der Schichten dessen heutige Lage bedungen hatte. Diese Schichten waren Töpferthon mit Brandschiefer und Sandstein mit Quarzitkörnern; 2. es sei auch innerhalb des Reservoirs Material zum Anschütten des Dammes genommen worden, daher dort durchaus nicht überall fester Felsen vorhanden war; 3. es ist fraglich, ob die schlechte Rohrlegung allein die Ursache der Zerstörung war.“ Ganz ähnliche Verhältnisse kommen hier vor. Und was war schließlich gar so Schreckliches bei dieser Katastrophe? 287 Tode sind gleich Null gegen die vielen Tausende von Menschen, die ein Bruch der Thalsperre im Wienthale vernichten würde.

Beim Bruche des Reservoirs in Bouzay bemerkte der Deichwächter, als er die Runde machte, am Morgen noch keine bedrohlichen Anzeichen und als er zurückkam, war die Katastrophe vorüber und seine fünf Kinder nicht mehr am Leben. Daraus kann man wohl am Besten entnehmen, dass eine als wirksames Schutzmittel empfohlene, sorgfältige Ueberwachung des Dammes ganz werthlos und durchaus ungenügend ist, eine Katastrophe zu verhindern.

In einem Bericht des Wiener Stadtbauamtes vom Jahre 1892 heißt es, dass ein Dammbruch Wassermassen zu Thal fördern würde, die über die größten Hochwässer ansteigen und beispielsweise selbst das kleinste der geplanten Reservoirs bei „10 Minuten Bruchdauer“ schon 640 m<sup>3</sup> pro Secunde zum Abfluss brächte. Als Schutzmittel dagegen wird dann die Ausführung der zur Regulirung der Wienfluss-Hochwässer projectirten sieben Staubbassins noch damit begründet, dass sie als „Sicher-



heits-Anlage“ gegen die von der Wienthal-Wasserleitungs-Unternehmung geplanten Reservoirs mit ihren „gewaltigen Wassermassen gewissermaßen als Vorbedingung der Sicherheit der Stadt“ zu dienen haben.

Diese sehr lobenswerthe Fürsorge des Stadtbauamtes ist gut gemeint, man kann aber hinzufügen, dass sie auch ganz werthlos ist. Die sieben Staubassins müssten eben zu einer solchen kritischen Zeit vollständig leer sein! Das ist es ja, was diese Anlagen so gefährlich macht, dass bei außerordentlichen Elementarereignissen, bei weichenlangem Regen auch die sieben Staubassins und das Wienflussbett theilweise oder ganz voll sein können. Und wie kommt die Gemeinde Wien dazu, für die Wienthal-Wasserleitungs-Gesellschaft „Sicherheits-Anlagen als Vorbedingung der Sicherheit der Stadt“ auf eigene Kosten auszuführen?

Es ist immer eine gewagte Sache, eine Sicherheitsmaßregel für zweierlei Gefahren dienen zu lassen; gewöhnlich versagt sie dann für beide. Dass eine Gefahr besteht, wird also auch von der beteiligten Gegenseite zugegeben, nur versucht man sich über die Größe derselben selbst hinwegzutäuschen. Warum berechnete man nur die Wirkung eines Bruches des kleinsten Reservoirs, warum nicht jene des größten? Weil dann Zahlen zum Vorschein kämen, die es jedem Staatsbürger zur sofortigen Pflicht machen würden, mit allen Mitteln auf das Entschiedenste gegen die Ausführung der Thalsperren zu protestiren.

Wendet man dieselbe Bruchdauer von 10 Minuten auf das größte und entfernteste in Ausführung begriffene Wolfgraben-Reservoir an, so erhält man  $1,948,330 \text{ m}^3 : 600 \text{ Sec.} = 3230 \text{ m}^3 \text{ pro Secunde}$ , d. i. fünfmal so viel, als der eingeeengte und eingewölbte Wienfluss zu fassen vermag. Der Donanstrom führt bei starkem Mittelwasser, d. i. bei 2 m ober Null und einer Gesamt-Wassertiefe von 5 m pro Secunde ungefähr eine Wassermasse von  $8000 \text{ m}^3$  ab. Es wäre also geradeso, als wenn man den Donanstrom plötzlich in das eng verbaute Wienthal leiten würde. Eine solche mit großer Geschwindigkeit dahinstürzende Fluth würde mit ihrer ungeheuren lebendigen Kraft auch die Staumauern der sieben städtischen Staubassins einfach wegrasiren. Nicht eine vier- bis sechsfache Sicherheit für den Damm genügt daher, auch eine hundertfache Sicherheit würde in Anbetracht der furchtbaren Folgen eines Bruches nicht genügen; hier darf nur das gemacht werden, was eine absolute Sicherheit gewährt, und nachdem dies nicht möglich ist, dürfen Thalsperren überhaupt nicht gemacht werden.

In einem umfangreichen Werke über städtische Wasserversorgung Prof. L u e g e r's in Stuttgart heißt es: „Dass die Thalsperren zu den verantwortungsvollsten Bauwerken des Ingenieurs gehören. Unsägliches Unglück ist durch den Bruch solcher Staudämme und Mauern schon verursacht worden. Der Frost übt besonders auf die Erddämme eine nachhaltige Wirkung aus. Da solche Dämme wegen der Infiltration feucht sind, können beim Gefrieren alle jene Missstände — Risse, Sprünge, Ablösungen etc. — entstehen, welche die Volumsvergrößerung des gefrierenden Wassers und der Eisstoß zu erzeugen pflegen. Böschungen sind stets stärkerer Inanspruchnahme durch die Wellen ausgesetzt, als die senkrecht aufsteigenden Wände der Staumauern. Nichts ist geeigneter, einen Damm zu zerstören, als das Ueberschlagen der Wellen. Ein überschlager Damm ist ein verllorener Damm. Das Durchschlagen der Eisdecke bei gefrorenem Sammelteich ist sehr nachtheilig.“

Diesen Worten will ich nur beifügen, dass wir gerade in Bezug auf unser viel kälteres Klima gegenüber England in einem wesentlichen Nachtheile sind. Ein Blick auf eine isothermische Karte der Wintermonate überzeugt uns sofort, dass die Temperaturunterschiede sehr bedeutend sind und dass Fröste in England selten und nie von langer Dauer sind. Die mittlere Wintertemperatur beträgt in Wien — 10°, in London + 40°. Aehnliche günstige klimatische Verhältnisse bestehen auch in Frankreich. Auch das Ueberschlagen des Dammes durch größere Wellen ist bei der Wolfgraben-Thalsperre nicht ausgeschlossen, wie ich schon letzthin erwähnte.

Wir haben gehört, dass die Mauer der Thalsperre der Gileppe bei Verviers eine Kronenstärke von 15 m habe. Diese nach gewöhnlichen Begriffen ganz außerordentliche Dimension, wo vielleicht 5 m genügt hätten, begründet der projectirende Ingenieur Bidaut — in Erwiderung der ihm von seinem Minister wegen der verschwenderischen Ausführung gemachten Vorwürfe — folgendermaßen: „Es ist bei dieser ersten Thalsperre in Belgien nothwendig, dass das Werk im Volk das größte Vertrauen genieße, und nicht die Furcht vor etwaigen Zufällen

die Ausführung weiterer verhindern möge. Dieses Vertrauen kann nur durch sehr starke Dimensionen erlangt werden. Die Thalsperre müsste auch eine Ueberfluthung aushalten, wenn der Gileppe unerwartet Zuflüsse zugeführt werden sollten. Auch der Sturm- und Wellenschlag, wo große Wassermassen gegen den Damm geschleudert werden, rechtfertigt diese Dimension.“

Die „unerwarteten Zuflüsse“ können bei einem 12—15 km langen Flüsschen unmöglich sehr bedeutend sein, keinesfalls sind sie zu vergleichen mit den möglichen Wassermengen des gefährlichen Wildbaches in Wien. Auch die unterhalb gelegene Gegend bei dieser belgischen Thalsperre ist nicht den zehnten Theil so dicht bevölkert, als das Wienthal. Warum verschließt man sich solchen klugen Anschauungen? Eine gemauerte Thalsperre von solchen Dimensionen wäre für eine Wasserversorgungs-Gesellschaft freilich ein sehr schlechtes Geschäft.

Auch der französische Ingenieur Krantz, den ich schon einmal citirte, sagt bezüglich der sehr starken Dimensionen solcher Staumauern, dass er „einen so hohen Werth auf die vollständige Sicherheit derselben lege, dass er diesem unmäßigen Luxus völlige Nachsicht angedeihen lassen müsse.“ Diesen Aeußerungen vollkommen beipflichtend, muss ich auch erklären, dass ich durchaus kein Gegner der Thalsperren bin. Aber alles an seinem Ort, zu seiner Zeit und in der richtigen Weise.

Wenn im Marchfelde, Tullnerfeld oder Steinfeld Thalsperren errichtet werden und sie sollten etwa brechen, so wäre ein solches Unglück gewiss zu beklagen; aber das Wasser könnte sich in der weiten Ebene nach allen Seiten rasch ausbreiten und verlaufen und die Katastrophe wäre daher gewiss nicht sehr arg. Auch muss in einem solchen Falle berücksichtigt werden, ob der Nutzen im richtigen Verhältnis zu einem etwaigen Schaden steht. Ich würde es mit Freude begrüßen, wenn an irgend einem andern Ort als im Wienthal diese nützlichen Bauherstellungen ausgeführt würden. Aber in dem gegebenen Fall ist es ein Frevel, die Reichshaupt- und Residenzstadt, das Herz von Oesterreich, in solcher Weise zu gefährden.

Was nun die Entgegnungen auf meine letzten Bemerkungen über die Wienfluss-Regulirung betrifft, so nöthigen mich dieselben, meine damals nur angedeuteten Besorgnisse weiter auszuführen und zu begründen und hoffe ich damit bei Ihnen die Ueberzeugung wachzurufen, dass die Ableitung des Wienflusses über Speising, Lainz in's Liesingthal und weiter in die Donau bei Albern die einzig richtige und für alle Zukunft ausreichende Art der Beseitigung der Wienalamität ist. Der größte Theil meiner Auseinandersetzungen basirt auf officiellen Berichten. In der Einleitung des technischen Berichtes zu diesem Projecte heißt es:

„dass die Wienfluss-Einwölbung ohne Vorbild dasteht und mit der Einwölbung der Senne in Brüssel und des Pailion in Nizza nicht verglichen werden kann, und eine Cubatur von  $600 \text{ m}^3$  Secundenabfluss für alle Fälle als ausreichend erachtet wird. Abgesehen aber von jenen Vertretern der Sache, welche höhere Cubaturen als  $600 \text{ m}^3$  im Interesse der Sicherheit annehmen, ist selbst bei Beschränkung auf  $600 \text{ m}^3$  des Generalprojectes die Annahme dieser Ziffer so lange keine beruhigende Bürgschaft für ein Detailproject, als der Streit offen bleibt, ob auch in Wirklichkeit jene Geschwindigkeiten in Zukunft eintreten werden, welche die Formeln für die verschiedenen Constructionsmaterialien der Wände ergeben.“

Ebenso unzuverlässig, als die hydraulischen Formeln in ihrer bestimmten Geltung sich erweisen; . . . ebenso unzuverlässig sind Vergleiche mit andern Niederschlagsgebieten in Bezug auf die abfließende Wassermenge. Unter solchen Umständen bleibt als einziger Weg das eingehende Studium des eigenartigen Charakters des Niederschlagsgebietes, der dadurch bedingten Formirung der Hochwässer und der Erforschung der hydraulischen Relationen übrig, um darauf gestützt, positives Material als Grundlage für das Detailproject zu erlangen.

Doch sind auch in diesem Punkte bis heute keine Erfolge zu verzeichnen, da die ausgedehnten Vorbereitungen zur Beobachtung der Hochwässer seit 2 Jahren nur zweimal für kurze Zeit (bei einem Wasserstande von 1.5 m) sich betheiligen konnten. Hiernach ist als Materiale zur Erforschung der Wasserbewegungen im Wienflusse vorhanden:

1. Einige Marken des Hochwassers 1851.
2. Die vollständigen nivellirten Wasserhöhen der Hochwässer 1881 und 1882, jedoch ohne gleichzeitige Schwimmermessung.
3. Pegelablesungen in Intervallen einer halben Stunde des Hochwassers 1882.
4. Durchlaufende Oberflächen Schwimmer-Beobachtungen im ganzen Wienflusse bei 0.6—0.8 m Wasserhöhe (1883).
5. Desgleichen bei 1.5 m Höhe (2mal 1884 und 1885).

6. Schwimmermessungen für mittlere und Oberflächen-Geschwindigkeiten im Donaucanale bei 1 m unter Null und Nullwasser.

Das ist nun allerdings keine reiche Auswahl von Beobachtungsergebnissen, doch hat die abnorme Trockenheit der letzten Jahre kein größeres Beweismaterial zu sammeln erlaubt. Immerhin wird in den später folgenden Zeilen gezeigt werden, dass auch diese wenigen Daten sich vorthellhaft verwenden lassen und dass eventuell später eintretende Hochwässer, die der Beobachtung unterzogen werden, die Wahrheit der gezogenen Schlüsse erweisen dürften.“(!)

Das sind aber so geringe Behelfe und eine so zweifelhafte Basis, dass ich die Wieneinwölbung nur als ein kühnes Experiment zu betrachten vermag. Was nun gar die von der Gegenseite letzthin empfohlene Ableitung des Wienflusses durch das Mauerbachthal, also thalaufwärts, betrifft, so will ich nur bemerken, dass hiezu ein 11 km langer Tunnel in der Wiener Sandsteinformation erforderlich wäre, dessen Kosten und Ausführungsschwierigkeiten wohl alle bei einer Wienableitung in das Liesingthal zu gewärtigenden Schwierigkeiten weit hinter sich lassen würde, daher ich auf diese Art der Ableitung gar nicht weiter eingehe.

Wenn ich meiner letzten Behauptung, dass der Wolkenbruch vom 1. August alle bisherigen Annahmen und Berechnungen der Wienregulirung über den Haufen wirft, beigefügt hätte, dass dieser Ausspruch nicht von mir, sondern zuerst und gleich nach diesem Ereignisse von einem Ihrer Freunde, einem höher gestellten Ingenieur gemacht wurde, und ich ihn nur citirt habe, so wäre ich damit auf weniger Widerstand gestoßen. Bei uns ist nämlich stets die Person die Hauptsache. Nicht darum handelt es sich, was man sagt, sondern wer es sagt. Dieser bei uns so ausgebildete Personencultus ist an vielem Uebel und verunglückten Projecten Schuld. Der Werth einer technischen Meinung hängt meistens nur von der Höhe der amtlichen Stellung und der Länge des Titels der Person ab.

Im Antrage VIII der zweiten Expertise der Wienfluss-Regulirung heißt es:

„Eine Aenderung der bestehenden culturellen Verhältnisse im Wienflusse soll möglichst hintangehalten werden und ist auch die Regulirung der übrigen Wienflussstrecken sammt Zuläufen nur derart durchzuführen, dass die heutigen Abflussverhältnisse nicht nachtheiliger gestaltet werden. Die ganzen Agenden der Wienflussregulirung sind daher einer eigenen — der Wienflussregulirungs-Commission — zuzuweisen, in welcher Commission der Stadtgemeinde Wien die nöthige Ingerenz gewahrt ist.“

Hiezu bemerkte das städt. Bauamt Folgendes:

„Die Aufrechthaltung der culturellen Verhältnisse ist Sache des Staates, in dessen Besitz der weitaus größte Theil des Wienflussgebietes sich befindet. So weit es an der Gemeinde liegt, wird gewiss nichts übersehen werden, was in Hinsicht auf die bestehenden Verhältnisse von schädlichem Einflusse sein könnte und hat dies die Stadtverwaltung schon zu wiederholtenmalen bewiesen. Eine Garantie für ewige Zeiten kann von Niemandem übernommen werden, also auch nicht von einer Wienflussregulirungs-Commission.“

Hierin liegt doch ein offenes Zugeständnis einer möglichen Gefahr, und es ist daher umso merkwürdiger, wenn die Verfasser und Unterfertiger dieser Bemerkung heute jede Gefahr einfach in Abrede stellen.

Was die „Aufrechthaltung der culturellen Verhältnisse“ betrifft, die hier als Aufgabe des Staates bezeichnet wird, so ist dieselbe einfach unmöglich. Ueber die unvermeidliche Ausdehnung von Wien und die Verbauung der freien Gegenden habe ich schon das letztemal gesprochen. Heute will ich nur noch erwähnen, dass von den gesammten Waldungen des Wiengebietes allerdings 84 km<sup>2</sup> dem Staate gehören, während 43 km<sup>2</sup> sich im Privatbesitze befinden. Wenn nun schon der Staat, etwa aus Gefälligkeit und besonderer Vorliebe für Wien von dem Verkaufe seiner Waldungen zu Banplätzen absehen und damit auf eine mit der Zeit gewiss sehr gute Einnahmsquelle für den Fiskus verzichten sollte, so kann man dies doch nicht von den Privaten voraussetzen und keine Macht könnte sie dazu zwingen. Weder Regierung noch Legislative könnten im Wienflussgebiete ein allgemeines Bauverbot erlassen. War doch der Staat vor ungefähr 25 Jahren nahe daran, seinen gesammten Besitz im Wienerwalde an eine Privat-Gesellschaft zu verkaufen.

Ueber die möglichen Coëfficienten der Abflussmengen in Flussgebieten wurde in unserem Verein im Jahre 1883 ein Vortrag gehalten, dem ich in Kürze Nachfolgendes entnehme:

„Die Beobachtungen im Wienflusse ergaben beim Hochwasser im Mai 1881 und Juli 1882 Abflussmengen von 61·7, bezw. 320% der gefallenen Regenmengen. Am Ill im Elsass haben Untersuchungen ergeben, dass die Abflussmenge im Winter 53, im Frühjahr 34, im Sommer 18, im Herbst 39% beträgt somit 33% nur als ein Mittelwerth des ganzen Jahres aufzufassen sind. Wenn daher bei dem wolkenbruchartigen Regen im Juli 1882 320% abgeflossen sind, so war damit nur neuerdings documentirt, dass auch die Sommerregen bedeutende Ueberschüsse zeigen können, da ja eigentlich nur 18% hätten abfließen sollen. Dass auch 620% Abflussmenge keine Anomalie bilden, davon liefern die Beobachtungen bei anderen Flüssen Beispiele, z. B. der Saon bei Lyon mit 500%, die Garonne sogar 650%. Für die Wien können daher 320% und 620% ganz gut nebeneinander bestehen.“

Man sieht aus allem dem, wie unverlässlich die Berechnungen künftiger Hochwassermengen sind, namentlich bei einem so gefährlichen Wildbach wie es die Wien ist, deren Abflussmengen durch stete Aenderung der Culturverhältnisse noch wesentlich verschlechtert werden. Nimmt man die Extreme von 18% und 620% an, so erklärt sich auch, warum die am 1. August gefallene außerordentliche Regenmenge im unteren Wienthal nur eine Abflussmenge von 100 m<sup>3</sup> pro Secunde ergeben haben soll; der Abfluss hätte unter anderen Verhältnissen auch 31<sup>2</sup>mal größer sein können. Dazu kommt aber noch, dass der Wolkenbruch im unteren Viertel des Wiengebietes, von Süden nach Norden streichend, niedergegangen ist. Wäre dieses Gewitter im oberen Wiengebiet oder von Westen nach Osten entlang des Wienthales gezogen, so hätten wir jedenfalls eine bedeutende Hochwasserkatastrophe erlebt. Diese Befürchtung habe ich damals ausgesprochen und halte sie auch heute noch aufrecht.

Was die Kosten einer eventuellen Ableitung des Wienflusses über Lainz, Speising in's Liesingthal gegenüber der jetzigen Einwölbung betrifft, so spielen etwaige Mehrkosten gar keine Rolle.

Hier handelt es sich in erster Linie um eine volle Sicherheit für alle Zeit und in zweiter Linie um die Zweckmäßigkeit, und es war eine kühne Behauptung, wenn seinerzeit bei Beurtheilung dieser Alternative auf Grund zweier ganz unfertiger Projecte gesagt wurde, dass die Kosten der Einwölbung im heutigen Laufe derselben ungleich geringer sind, als die Ableitung und dass schon aus diesem Grunde auf eine ernstliche Verfolgung dieser Idee nicht eingegangen werden kann, wenn auch die erwähnten technischen Bedenken nicht vorlägen. Diese Bedenken, die in der Ausführung eines 2 km langen, zu Rutschungen neigenden 85 m tiefen Einschnittes erblickt wurden, kann ich aber umso weniger gelten lassen, als ähnliche Bauten schon mehrfach ausgeführt wurden und es sich hiebei lediglich um eine Geldfrage handelt und weil das Vorhandensein und das Wachsen einer steten Gefahr des in seinem dermaligen Laufe eingeeengten und eingewölbten Wienflusses für die Dauer unerträglich werden wird.

In einem Berichte des Stadtbauamtes vom Jahre 1893 wird auch die Frage der Einwölbung oder Eindeckung mit Eisenconstruction behandelt und der ersteren der Vorzug deshalb gegeben, weil bei einer Eisenconstruction die „mögliche Verhackung etwa flüchtig werdender Hölzer“ vorhanden ist und „berechtigte Zweifel“ über die gleiche Dauerhaftigkeit gegenüber einer Einwölbung mittelst Mauerwerk bestehen. An früherer Stelle werden aber die projectirten Vorkehrungen zum Auffangen flüchtig werdender Hölzer eingehend besprochen und empfohlen. Ein großes Vertrauen in die beabsichtigten Einrichtungen spricht aus diesen Zeilen gerade nicht.

Ich bin nun am Schlusse und hoffe, dass es mir gelungen ist, Sie, geehrte Herren, von den großen Gefahren der Thalsperre und von der Unhaltbarkeit der „concessionsmäßig festgestellten“ Hochwassermenge von 600 m<sup>3</sup> zu überzeugen.

(Schluss folgt.)

## Vereins-Angelegenheiten.

## DISCUSSION

Z. 485 ex 1897.

vom 10. April 1897 betreffend die Anträge:

- a) des Herrn k. k. Baurathes Josef Z u f f e r vom 27. März 1897;
- b) des Herrn Rectors Max K r a f t;
- c) der Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Graz, dann der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag, betreffend das Prüfungs- und Zeugniswesen resp. die Studienordnung an den technischen Hochschulen. \*)

Bezugnehmend auf Punkt 11 des Protokolles der außerordentlichen Hauptversammlung vom 10. April 1897 (s. Zeitschrift Nr. 16 ex 1897) folgt im Nachstehenden die oben angegebene Discussion:

Vorsitzender, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger ertheilt das Wort an Herrn

k. k. Baurath Josef Z u f f e r:

„Meine Herren! Die geistige und leibliche Erziehung eines Volkes befähigt dasselbe, den Kampf um das Dasein mit mehr oder weniger Glück aufzunehmen, je nachdem die geistige Erziehung vorgeschritten. Aendern sich die allgemeinen Existenzbedingungen, dann muss sich auch der Erziehungsplan, die Schule diesen anpassen und sogar einen Schritt nach vorwärts thun, weil es nothwendig ist, dass ein gewisses geistiges Capital in Reserve gehalten wird.

Wenden wir uns nun zu unseren technischen Hochschulen. Haben wir da eine Veränderung im Sinne der heutigen Verhältnisse zu verzeichnen? Ich glaube nein! Der Studienplan der 60—70er Jahre, der damals als fortgeschritten gelten konnte, ist wenig geändert bis heute beibehalten worden, so dass sich unsere Hochschulbildung in einer Horizontalen bewegt, wogegen wir für die Bedürfnisse im technischen Leben eine steil ansteigende Linie zu construiren haben.

Ich halte es für die Pflicht jedes Einzelnen von uns, sowie des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und nicht in letzter Linie der Professoren unserer technischen Hochschulen, an der Reform unserer Studienordnung theilzunehmen. Ich weiß wohl, dass dies schwierig ist, denn eine Methode, die sich durch 80 Jahre eingelebt hat, ist zur Tradition geworden, die viele Verfechter findet. Wir haben aber die Pflicht, alles zu thun, um unseren Stand zu heben und darum muss auch die Studienordnung, welche gewissermaßen unserer Zukunft den Stempel aufdrückt, den Zeitverhältnissen angepasst werden. Selbst wenn die Früchte unserer Bestrebungen erst unsere Nachkommen genießen sollten, so soll uns das nicht abhalten, dieser durchaus edlen Sache unsere ganze Kraft zu leihen.

Es ist bereits hoch an der Zeit, dass etwas in dieser Richtung geschieht, denn die Universitäten fangen an, langsam auf unser technisches Gebiet herüberzugreifen, und nehmen die eine und die andere Disciplin für sich in Anspruch. Unsere Chemiker beginnen ebenfalls sich auf das Universitätsgebiet hinüber zu begeben, weil ihnen dort der Doctorhut winkt. Ich halte es demnach für das Wichtigste, unsere Studienordnung in der Art umzugestalten, dass sie unserem Stande, unserem Staate und den Anforderungen unserer Zeit nach jeder Richtung hin entspricht.“ (Folgt der in Nr. 16 veröffentlichte Antrag.)

Ober-Ingenieur Dr. Caspaar:

„Meine Herren! Herr Professor Kraft hat den Antrag gestellt, der Delegirte des Vereines möge dafür eintreten, dass an den technischen Hochschulen ein Collegium über Staatswissenschaften obligatorisch eingeführt werde. Es ist dies, wie die Herren aus dem wohl motivirten Antrage entnommen haben, in der Absicht geschehen, um die Ausbildung des Technikers zu vervollständigen und ihn zu befähigen, in der Praxis sowie im öffentlichen Leben jene Stellung einzunehmen, die er verdient. Gewissermaßen hat hier ein Professor sich an den Praktiker gewendet, dass eine Lücke im Lehrplane ausgefüllt werde, die zu kennen der Praktiker besonders geeignet ist, nachdem er wissen muss, welche Kenntnisse und Eigenschaften ein Ingenieur in der Praxis haben soll. Ich möchte die Motivirung ergänzen mit Rücksicht auf die Praxis. Es sind ja, meine Herren, die meisten Techniker

\*) Auszüglich nach den stenographischen Niederschriften.

in Stellungen, welche sie in zweifacher Richtung in Anspruch nehmen. Sehr viele im technischen Berufe Stehende sind — und müssen auch, Kaufleute sein. Derjenige Techniker, der in einem Betriebe seine Stellung hat, muss außer seiner rein technischen auch eine kaufmännische Thätigkeit entwickeln und er ist fast täglich genöthigt, über die Marktlage und Conjunctionen sich zu informieren und Preise, Calculationen anzustellen. Es ist dies ein Gebiet, welches ich wiederholt seinerzeit in Schrift und Wort besprochen und damit auch beigetragen habe, dass an der Bergakademie Leoben ein zweistündiges Collegium über Volkswirtschaftslehre obligat eingeführt wurde. Ein zweites Motiv, welches ja den Herren aus der Praxis gleichfalls bekannt ist, wird vom Herrn Antragsteller in der Begründung erwähnt; es ist die socialpolitische Aufgabe, welcher jeder dem Betriebe angehörige Techniker gewachsen sein muss. Die Gesetze auf socialpolitischem Gebiete, haben eine solche Bedeutung erlangt und die Anschauungen über die Aufgaben des Technikers auf diesem Gebiete haben sich so geändert, dass man verlangen muss, dass jeder Techniker in diesen Fragen vollkommen orientirt sei. Was der Techniker in der Praxis wissen soll, muss er in der Schule lernen; die Schule soll die Vorbildung geben, sie soll keinen Zweig vernachlässigen, den man in der Praxis braucht. Sie wird zwar nie Alles bieten können, sie wird aber die Basis schaffen müssen, auf welcher der Einzelne weiter fortbauen kann. Diese beiden Gründe wollte ich als Ergänzung der Motivirung des Antrages Kraft anführen, und deshalb kann ich dessen Antrag nur wärmstens unterstützen und zur Annahme empfehlen.“

K. k. Ober-Baurath Carl Prenninger:

„Meine Herren! Ich erinnere Sie, dass wir in dieser Angelegenheit schon vor sechs Jahren hier im Vereine eine eingehende Discussion geführt haben. Das Comité für Stellung der Techniker, welches im Jahre 1889 gewählt wurde, hat sich eingehend mit dieser Frage beschäftigt, es sind schon damals ähnliche Anträge, wie sie jüngst von den Herren Baurath Z u f f e r und Prof. Kraft gestellt wurden, in dem Bereiche der Berathung gestanden.

Sie wissen auch, dass der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein im Jahre 1891 auf Grund der Debatten, die hier in unserem Vereine stattgefunden haben, eine diesbezügliche Eingabe an das hohe Ministerium für Cultus und Unterricht richtete, und dass der im Jahre 1891 zusammengetretene III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag die Arbeiten unseres Vereines als Grundlage angenommen und sie des Weiteren ausgeführt hat. Ich glaube, Ihnen auch in Erinnerung bringen zu sollen, dass die ständige Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages in Ausführung der Beschlüsse dieses Tages, am 9. Juni 1892 in einer wohlmotivirten Eingabe an das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht die folgende Resolution zur Kenntnis gebracht hat:

## Staatsprüfungen.

„Der III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag spricht sich principiell für die Aufrechterhaltung der mit der Verordnung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 12. Juli 1878 eingeführten Staatsprüfungen an den technischen Hochschulen Oesterreichs aus.

Rücksichtlich der von den verschiedenen Vereinen und Ingenieur-Kammern vorgebrachten Detailvorschläge beschließt der III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag, diese, sowie die vom II. Tage angenommene Resolution rücksichtlich der Einführung juristisch-ökonomischer Studien der hohen Regierung mit der Bitte vorzulegen, dieselben einer eingehenden Würdigung werth zu halten, und nach Anhören der Professoren-Collegien der technischen Hochschulen und sonst berufener Kreise die als nothwendig erkannten Modificationen der Staatsprüfungs-Ordnung zur Durchführung zu bringen.“

Vorbezogene, vom II. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag schon im Jahre 1883 gefasste Resolution lautet:

„Der II. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag spricht die Ansicht aus, dass an den technischen Hochschulen Oesterreichs die Grundsätze des allgemeinen Rechtes, des Verwaltungsrechtes und der Nationalökonomie obligato-

risch gelehrt und ihre Kenntniss bei den Staatsprüfungen durch Einzelzeugnisse gefordert werde.“

Diese Petition, sowie der weitere Beschluss des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, welcher dahin ging, dass auch die Diplomsprüfung in einen organischen Einklang mit der Staatsprüfung gebracht werden möge, sind dem hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht wiederholt in Erinnerung gebracht worden, und wir können es immerhin als einen, wenn auch sehr lange hinausgeschobenen Erfolg bezeichnen, dass sich das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht endlich zur Einberufung der in Discussion stehenden Enquête über das Prüfungs- und Zeugniswesen an den technischen Hochschulen veranlasst sah.

Ich kann Ihnen ferner mittheilen, dass auch der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages vom genannten hohen Ministerium eine Einladung zugekommen ist, einen Vertreter in diese Enquête zu entsenden; derselbe wird daher Gelegenheit haben, in voller Uebereinstimmung mit dem Vertreter unseres Vereines den von dem II. und III. Tage in den Fragen der Staats- und Diplomprüfung, sowie der Studienordnung gefassten Beschlüsse bei der Enquête zur Geltung zu bringen, wobei ich nur noch bemerken will, dass, wie sie aus der Verlesung der Einladungsschreiben zu dieser Enquête entnommen haben werden, das Unterrichtsministerium es bereits selbst fühlt, dass auch in der Studienordnung Etwas geschehen müsse. Wir werden daher mit Rücksicht auf das umfangreiche Material, das uns vorliegt, nicht unterlassen, die Interessen unseres Vereines, sowie jener technischen Vereine, welche mit ihm dem Verbands des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages angehören, bei dieser Enquête auf das Beste zu vertreten.“

K. k. Regierungsrath, Prof. Friedrich Klek:

„Wenn ich mir erlaube, auf die Ausführungen des Herrn Bau- rathes Zuffer mit einigen Worten zu erwidern, so geschieht dies, um Thatsächliches richtigzustellen. Es wurde erwähnt, dass das alte Studien- niveau an den technischen Hochschulen bestehe. Das ist doch nur eine Phrase; denn die technischen Professoren sind in steter reformatorischer Facharbeit. Jeder Professor muss in seinem Fache fortgesetzt thätig sein. Das Niveau richtet sich nicht nach der Prüfungsordnung, sondern nach der Aufnahmefähigkeit des Einzelnen; der Kraft, die wesentlichsten Neuerungen im Unterrichte so zu verwerthen, dass der Hörer sie auf- zunehmen vermag. Man kann nicht All' das lehren, was die Praxis braucht. Die Schule hat erstens den Geist zu bilden, und zweitens dem Hörer die Fähigkeit zu geben, selbstthätig zu arbeiten.

Wenn man den gegenwärtigen Lehrplan ändern will, so fragt es sich zunächst, können wir mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Zeit wesentlich Besseres schaffen oder nicht? Wir sind ja in einer Umwälzungsperiode, die Zeit, in der wir leben, ist nicht die Zeit einer langsamen, ruhigen Fortbildung, sondern einer stürmischen Entwicklung. Wir haben in der Elektrotechnik ein glänzendes Beispiel hierfür. Nationalökonomische, staatswissenschaftliche Kenntnisse braucht der Leiter eines großen Unternehmens unbedingt, er braucht sogar sehr häufig diese Kenntnisse weit mehr als technische Wissen. Es kann aber der Techniker auch in diesen Richtungen an der Technik sich bedeutende Kenntnisse erwerben. Dass die Mehrzahl der Studirenden das nicht thut, liegt einerseits in der Ueberlastung mit technischem Material, andererseits auch in der mangelnden Neigung. Mit einer Vor- schrift, ein fünfständiges Collegium in Nationalökonomie und Staats- wissenschaft obligat einzuführen, wird die Ueberlastung unbedingt ver- mehrt, denn es wird kaum im gleichen Maße eine Herabminderung der technischen Ansprüche eintreten können.

Die Schule hat den Geist zu bilden, ihn aufnahmefähig, urtheils- fähig zu machen; welche Quantität von Stoff man bietet, ist minder wichtig. Die vielen Veränderungen, welche an der technischen Hoch- schule vorkommen, entziehen sich der öffentlichen Beurtheilung, aus dem einfachen Grunde, weil das, was der einzelne Lehrer in seinem Fache ändert und wie er weiterbaut, doch nicht einzeln bekannt wird.

Wir haben an der Technik und im Professoren-Collegium so ent- schieden und oft Wünsche ausgesprochen und Ansuchen gestellt, dass man unbedingt sagen kann, an Initiative fehlt es nicht. Auch sind vor kurzer Zeit zwei neue Lehrkanzeln creirt worden, eine Lehrkanzel für Bakteriologie, weil dieses Fach für den Chemiker unbedingt nothwendig

ist und da grundlegend und einschneidend wirkt, und eine zweite für Textilindustrie, weil dieses große Fach auch eine besondere Behandlung braucht. Das Professoren-Collegium hat viele Anträge gestellt, aber es ist ja begreiflich, dass aus finanziellen Gründen nicht allen Wünschen ent- sprochen werden kann.

Ich bin dem Herrn Antragsteller dankbar, weil es nothwendig ist, dass aus technischen Kreisen Wünsche nach Weiterentwicklung der technischen Hochschulen laut werden. Was nun die gestellten Anträge betrifft, so möchte ich in Kürze gegen die Annahme der beiden Anträge sprechen, weil unser Vereins-Vorsteher keine gebundene Marschroute braucht. Ich bin der Ansicht, unser Vereins-Vorsteher hat, frei, als tech- nischer Praktiker, in der Conferenz zu wirken.

Den Antrag Kraft betreffend muss ich überdies bemerken, dass derselbe im Professoren Collegium hätte gestellt werden können.

Es möge daher der Verein keinen Beschluss fassen, welcher dem Vorsteher irgend eine Directive gibt, es möge ihm vielmehr überlassen bleiben, in welcher Weise er im Sinne der ausgesprochenen Meinungen vorgehen will.“

Ober-Ingenieur Wenzel Schober:

„Ich habe mich bereits seit 20 Jahren mit dem Studium der Volkswirtschaft befasst und habe dabei außerordentlich interessante Resultate gefunden. Ich bin nämlich zur Erkenntnis der Thatsache ge- langt, dass sich die moderne Wissenschaft der Nationalökonomie in demselben Zustande befindet, in dem sich vor 200 Jahren die Wissen- schaft der Astronomie befand, als sie sich noch auf die falsche Prämisse stützte, dass die Erde feststehe. Es ist wohl selbstverständlich, dass unter solchen Umständen von einer Wissenschaft der Astronomie gar keine Rede sein konnte.

Mit der modernen Wissenschaft der Nationalökonomie verhält es sich genau so, indem auch sie auf einer falschen Prämisse, nämlich auf der falschen modernen Geldtheorie aufgebaut und daher vom Grund aus falsch ist.

Die Unrichtigkeit der modernen Geldtheorie besteht nämlich darin, dass das Geld als eine Waare (Gold oder Silber) und somit als Gegen- stand eines unbeschränkt freien Eigenthums betrachtet wird, während es bloß ein Tauschmittel, d. h. eine Anweisung auf eine Gegenleistung sein sollte, auf der die moralische Verpflichtung lastet, sie seinen Mit- bürgern, bzw. den betreffenden Staaten und Völkern durch den Ankauf ihrer Waaren und Leistungen wieder zurückverdienen zu lassen.

Nach meiner Ueberzeugung besteht eben das ganze Wesen der sogenannten socialen Frage hauptsächlich darin, dass unsere gesammte heutige Wirtschaftsordnung, d. h. alle unsere wirtschaftlichen Ein- richtungen und Gesetze mangelhaft und unberechtigt sind, weil sie mit den falschen Lehren der modernen Wissenschaft der Nationalökonomie in Einklang gebracht wurden, welche sich aus der falschen modernen Geldtheorie entwickelt haben.

Dass der in der modernen Wissenschaft der Nationalökonomie enthaltene Fehler und Irrthum nicht schon längst erkannt wurde, erklärt sich dadurch, dass sich bisher nur die Juristen mit dieser Wissenschaft befasst, und diese derselben ein blindes Vertrauen ent- gegengebracht haben, während die Techniker Nihilisten sind, welche unbekümmert darum, ob eine Theorie hundert oder tausend Jahre alt ist, dieselbe bis auf den Grund mathematisch wissenschaftlich untersuchen und sie erst dann als richtig anerkennen, wenn sie sich auf diese Weise von ihrer Richtigkeit überzeugt haben.

Nach meiner Ueberzeugung würde die Wissenschaft der National- ökonomie schon längst richtig gestellt worden sein, und würde es daher auch keine sociale Frage geben, wenn die Techniker schon früher dazu berufen worden wären, sich mit dieser Wissenschaft zu befassen und dieselbe zu pflegen. Und ebenso bin ich überzeugt, dass wenn dem An- dieselbe zu pflegen. Und ebenso bin ich überzeugt, dass wenn dem An- trage des Herrn Prof. Kraft Folge gegeben würde, die Richtigstellung der falschen, modernen Wissenschaft der Nationalökonomie und somit der wissenschaftliche Lösung der socialen Frage seitens der Tech- niker nicht lange auf sich warten lassen würde. Ist aber einmal die sociale Frage theoretisch gelöst, dann wird die praktische Lösung der- selben sehr rasch nachfolgen, weil sie sich dann von selbst ergeben wird.

Nachdem ich nun durch 20 Jahre diese Sache studirt und bisher von keiner Seite eine Widerlegung gefunden und erfahren habe, so hielt ich es nunmehr für meine Pflicht, meine hochgeehrten Fach-

genossen auf diesen höchst wichtigen Gegenstand aufmerksam zu machen. Aus diesem Grunde habe ich bereits vor fünf Wochen hier im Vereine um die Bewilligung angesucht, einen Vortrag über dieses Thema zu halten; leider konnte derselbe in das heurige Programm nicht mehr aufgenommen werden, da dasselbe bereits fertiggestellt war.

Ich kann auf dieses Thema hier nicht weiter eingehen, ich glaube jedoch, dass selbst das Wenige, was ich soeben vorgebracht habe, geeignet sein dürfte, auch Sie, meine hochgeehrten Herren, zu bestimmen, Ihre Aufmerksamkeit diesem höchst wichtigen Gegenstande zuzuwenden.

Sollte das geschehen, so bin ich überzeugt, dass die jetzige falsche moderne Wissenschaft der Nationalökonomie durch uns Techniker sehr bald ihre Richtigstellung und damit auch die sociale Frage ihre Lösung erfahren werde. Dadurch würden wir nicht bloß der Allgemeinheit, sondern insbesondere auch unserem Stande nützen, indem wir dadurch die Techniker in die Lage versetzen würden, sich bei der Volksvertretung und Regierung jenen Einfluss zu verschaffen, welcher ihnen gebührt und welcher ihnen bisher vorenthalten wurde. Damit glaube ich gezeigt zu haben, dass der Antrag des Herrn Prof. Kraft sehr gut und zeitgemäß ist, und dass wir ihn daher bestens unterstützen sollten."

K. k. Baurath Josef Zuffer:

"Meine Herren! Ich will mich in Bezug auf die Ausführungen des Herrn Professors Kick kurz fassen. Dass unsere Studienordnung verbesserungsfähig ist, dafür ist wohl ein Vergleich der beste Beweis und ich verweise daher auf die Studienordnung von Berlin und Paris. Wenn Herr Professor Kick gesagt hat, es werde nicht gut angehen, neue Disciplinen einzuführen, weil die Zeit mangelt, so möchte ich den Herrn Regierungsrath nur aufmerksam machen, dass für Constructionsübungen in Wien ohne freie Samstage 71½, in Berlin 48 Stunden, Differenz 23½ Stunden, verwendet werden. Rechnet man aber die freien Samstage hinzu, so bekommen wir in Wien 124, in Berlin 59 Stunden. Lassen sich doch einige Stunden wegnehmen, ohne dass die Wissenschaft zu leiden braucht. Dass ich nicht Unrecht habe, beweisen die Ausführungen des Herrn Professors Kraft.

Es ist ja eine Thatsache, die von vielen Seiten betont wurde, dass die Herren Praktiker unter den Professoren von Seite der Herren Theoretiker sehr oft niedergestimmt werden, und besonders dann, wenn es sich darum handelt, den praktischen Fächern einen weiteren Spielraum zu gewähren und die theoretischen einzudämmen auf das Maß des Zulässigen und Nothwendigen. Wir wiederholen ja oft in der Technik, was wir schon in der Realschule gehört haben, ein Vorgang, den ich nicht gerechtfertigt finde. Weiter muss ich noch Eines erwähnen. Mein Antrag ist nicht dahin gegangen, unserem Herrn Vorsteher eine gebundene Marschroute zu geben, denn im Punkte 2 heißt es, der Vorsteher wird ersucht, in der Enquête sich darüber zu äußern, er wird also nur gebeten, und meine Anträge und unsere ganze Besprechung dient ihm gewissermaßen nur zur Information, damit er sagen kann, hinter mir steht der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, ich bin Vorsteher dieses Vereines und als solcher bitte ich um Berücksichtigung meiner Meinung. Nur in diesem Sinne ist mein Antrag aufzufassen, eine gebundene Marschroute können wir ja dem Herrn Vorsteher nicht geben. Es wäre überhaupt nothwendig, es dahin zu bringen, dass die technischen Interessen im Unterrichtsministerium auch einen Techniker als Vertreter finden.

Zum Schlusse möchte ich mir noch eine Bemerkung erlauben. Ich weiß nicht, warum sich das Professoren-Collegium dagegen stemmt, dass aus unserem Kreise Vorschläge in Angelegenheit der technischen Hochschule gemacht werden. Wenn ich Hochschulprofessor wäre und die Allgemeinheit für meine Ansicht gewinnen könnte, so würde ich dies mit Freuden begrüßen und wäre angenehm davon berührt, so viele Mitkämpfer für meine Sache zu finden. Meine Herren, es ist eine ernste Zeit und es muss der Gedanke an eine baldige gründliche Reform der Studienordnung und des Prüfungswesens an unseren technischen Hochschulen Wurzel fassen, und deswegen habe ich meine Anträge als eine Art Weckruf eingebracht."

Vorsitzender:

"Ich möchte die Bemerkung einfügen, dass ich die Discussion nur in dem Sinne auffasse, dass der Delegirte informiert werde, denn wir können unmöglich mit einer Beschlussfassung vorgehen; es würde dies auch mit der Geschäftsordnung im Widerspruch stehen."

Professor Arthur Oelwein:

"Wir stehen gerade an der Hochschule für Bodencultur vor einer ganz bedeutenden Organisierung. Es besteht die Absicht, statt des dreijährigen ein vierjähriges Studium einzuführen. Da wäre es die erste Aufgabe, einen neuen Studienplan aufzustellen. Ich will constataren, dass die drei Stunden der Volkswirtschaft auf fünf erhöht wurden. Außerdem wurden, wie aus diesem Entwurfe zu entnehmen ist, die forstwirtschaftlichen, statistischen und socialpolitischen Disciplinen erweitert."

Ingenieur Carl Stigler:

"Ich schließe mich dem Herrn Baurath Zuffer vollständig an; außerdem möchte ich aber einige Aeußerungen des Herrn Professors Kick etwas näher betrachten. Prof. Kick hat zuerst einige Bedenken geäußert, über unsere Anforderungen, betreffend die Studienordnung und die Prüfungsordnung; er meint, dass es nicht gut angehe, anlässlich der Berathung der Prüfungsnormen über die Studienordnung zu reden. Ich glaube, wenn wir logisch vorgehen, so kommt zuerst die Studienordnung und dann die Prüfungsordnung. Wenn wir bei dieser Angelegenheit unseren Wünschen nicht Ausdruck geben sollen, wann denn? Ich glaube, wir sind bei dieser Gelegenheit hiezu logischerweise gezwungen.

Auch etwas Anderes hat mich beirachet. Der Herr Regierungsrath hat es befremdend gefunden, dass ein Professor im Vereine seiner Meinung Ausdruck verleihe und dafür andere Collegen gewinnen will. Sie wissen, dass wir durch unseren minütösen, öfter auf die kleine und verantwortungsvolle Sphäre beschränkten Beruf dazu angelegt sind, gewissermaßen Kasten zu bilden. Umso trauriger erscheint es mir, wenn ein solcher Zug im Verein platzgreifen sollte. In diesem Vereine gibt es für mich keine Hohen, keine Niederen, keine Geschäftsleute und Beamte, in Folge dessen keine Professoren als solche, hier kenne ich nur Ingenieure und Architekten als solche. Herr Professor Kraft hat heute nicht mit seinem Professorenhut zu uns gesprochen, sondern als Ingenieur, und dass ihm als solcher das Herz warm schlägt für die Bedürfnisse des Ingenieurstandes, hat er mit seinem Antrage bewiesen. Ein großer deutscher Gelehrter hat gesagt: Die Universität soll das lehren, was wir in Wirklichkeit erst lernen müssen. Das kann aber nur derjenige erkennen, der in Wirklichkeit schafft und wirkt, das ist der praktische Ingenieur.

Wir überlassen es den Professoren, zu bestimmen, wie gelehrt werde, was aber zu lehren sei, darüber haben die Männer der auf wissenschaftlicher Grundlage basirenden Praxis zu beschließen. Ich möchte Sie daher bitten, den vorliegenden Anregungen vollinhaltlich, unbeirrt beizupflichten."

K. k. Ober-Baurath Carl Prenninger:

"Ich will nur in Kürze in dieser Angelegenheit eine Klärung herbeiführen. Wenn Herr Ingenieur Stigler sagt, man soll mit A beginnen und mit der Studienordnung anfangen, so ist das sehr schön, allein wir können das nicht thun, denn er, sowie Herr Baurath Zuffer werden gewiss nicht wollen, dass die Revision der Staatsprüfungen verschoben werde. Die Staatsprüfungen, die heute abgehalten werden, insbesondere die zweite theoretische Staatsprüfung ist nach meiner 15jährigen Erfahrung als Prüfungs-Commissär als eine Art Menschenfalter zu bezeichnen, indem der Candidat über beinahe alle Disciplinen, welche seinem Fache angehören, an einem Tage Prüfung ablegen muss. Ich erinnere Sie nur an die dabei vorkommende höhere Geodäsie, die den Candidaten allein schon vollauf in Anspruch nimmt. Sie finden auch in dieser Richtung in den bereits vorliegenden Entwürfen der Professoren-Collegien an den technischen Hochschulen einen Abänderungsantrag, welcher dahin geht, dass die höhere Geodäsie einer Einzeprüfung vorbehalten bleiben soll. Ihre Delegirten werden daher darauf hinwirken müssen, dass die Durchführung der Revision der Staatsprüfungen sobald als möglich ins Leben gerufen würde und dass man die Studienordnung in der Richtung abändere, dass an den technischen Hochschulen die Grundsätze des allgemeinen Rechtes, des Verwaltungsrechtes und der National-Ökonomie obligatorisch gelehrt werden. Wir werden aber ganz insbesondere darauf sehen, dass die Bestimmungen für die Staatsprüfungen derart eingerichtet werden, dass sie den Studirenden der technischen Hochschulen besser entsprechen, als es bisher der Fall ist."



K. k. Regierungsrath Prof. Friedrich Kiek:

„Ich möchte Herrn Zuffer gegenüber constatiren, dass ich nur seine Bemerkung vom alten Studienniveau als Phrase bezeichnet habe, davon kann bei uns keine Rede sein. Das Niveau ist ein neues. Wenn er ferner sagte, ich hätte über seine Initiative eigentlich eine Freude haben sollen, so ist dies thatsächlich der Fall gewesen. Nur war ich nicht mit allen seinen Anschauungen einverstanden und habe mir erlaubt, meine Meinung zu äußern.“

Ingenieur Otto Mauthner:

„Mit Ausnahme des Antrages des Herrn Prof. Kraft ist bisher keine Anregung gefallen. Es sind im Secretariate die Vorschläge der verschiedenen technischen Hochschulen bezüglich Aenderung der Staatsprüfungs-Ordnung aufgelegt. Für die erste Staatsprüfung wird in allen diesen Vorschlägen die Streichung des Freihandzeichnens gefordert. Das wäre eigentlich keine Erleichterung, denn die Befreiung von der Prüfung haben auch bisher alle jene, die durch gute Einzelzeugnisse ein Certificat erhielten, erreicht.“

Ein zweiter Gegenstand, welcher die Ingenieurschule betrifft, die höhere Geodäsie, soll durch Einzelzeugnisse bei der zweiten Staatsprüfung nachgewiesen werden. Das ist das ganze Um und Auf der vorliegenden Vorschläge betreffend Aenderungen der Staatsprüfungs-Ordnung. Bei den anderen Fachschulen werden keine wesentlichen Aenderungen vorgeschlagen.

Auf die Bemerkungen des Herrn Regierungsrathes Kiek möchte ich erwidern, dass die meisten Professoren an unseren technischen Hochschulen viel zu wenig Berührung mit der Praxis haben; in Folge dessen sollte es ihnen nur erwünscht sein, wenn Praktiker kommen und ihnen erklären, an dem bisherigen Studiengang haften die oder jene Mängel, es wäre gut, diese Lücken auszufüllen. Leider haben wir aber bisher immer gehört, dass die Professoren-Collegien ein Geheimnis daraus machen, was sie der Regierung hinsichtlich der Abänderung der Studienordnung vorschlagen. Unser Verein, als Vertreter der Männer der Praxis, sollte sagen, was wir bezüglich der Studienordnung wollen.“

In den Programmen der deutschen technischen Hochschulen finden Sie eine genaue Vorschrift, welche Disciplinen der von Realgymnasien oder Ober-Realschulen und welche Disciplinen der von humanistischen Gymnasien kommende Studierende zu hören hat. In den Studienplänen unserer technischen Hochschulen ist unter Anderem zu viel Rücksicht auf die aus den Gymnasien Kommenden genommen und darauf, dass solche gleichen Schritt mit den absolvirten Realschülern halten können.

Meine Herren! Sieben Jahre zeichnet der Realschüler; was sollen die vier Stunden im ersten und die vier Stunden Freihandzeichnen im zweiten Jahre weiter? Bei der darstellenden Geometrie und solchen Gegenständen, die an der Realschule in größerem Umfange gelehrt werden, lässt sich wohl restringiren, dagegen nicht beim Constructionszeichnen und den Constructionsübungen. Hier hilft das Mittel, in der Zeit, für welche keine Uebungen angesetzt sind, die Zeichensäle zu sperren. Der Techniker muss nämlich heute seine ganze freie Zeit in den offen gelassenen Zeichensälen nur zu dem Zwecke versitzen, um ein paar Kilo Zeichnungen aufweisen zu können. Zu meiner Zeit gab es nämlich Hörer, die 55 Blätter lieferten, während im Jahre vorher im Maximum 36 aufgebracht wurden. Diejenigen, die in meinem Jahrgange nur 36 gebracht hatten, waren dann natürlich im Nachtheile und wurden mit „geügend“ abgeschätzt, denn der Professor sagte sich einfach, 55 Blätter pro Jahr kann man liefern. Die Zeichensäle sollen also gesperrt werden, wenn keine Constructionsübungen sind; da ließe sich dann auch Zeit für andere Disciplinen gewinnen. Nur die Grazer Hochschule hat in Uebereinstimmung mit ihrem Rector die Aufnahme solcher hochwichtiger Disciplinen in die Studien- und Staatsprüfungs-Ordnung vorgeschlagen.

Mit Rücksicht auf die Kürze der bis zur Enquête zur Verfügung stehenden Zeit und darauf, dass die einzelnen Mitglieder des Vereines bisher nicht Zeit hatten, sich vollkommen zu orientiren, erlaube ich mir die Anregung zu geben, unserem Herrn Vorsteher persönliche Ansichten und Wünsche, und zwar mündlich oder schriftlich, mittheilen zu dürfen, die er dann geneigtest in der Enquête verwerthen wolle. Ich möchte Sie Alle bitten, sich für diesen Gegenstand zu interessiren. Wir haben im früheren Ausschuße für die Stellung der Techniker die Frage im Zusammenhang mit dem Antrage des Herrn v. Gunesch eingehend

berathen und sind zu der Ansicht gekommen, dass der Antrag in der derzeit vorliegenden Fassung absolut nicht annehmbar ist. Eine Kürzung der Studienzeit, bei der das Niveau herabgedrückt wird, können wir doch nicht gutheißen. Wir sind zu der Ansicht gekommen, dass Streichungen Gelegenheit dazu bieten sollen, neue Fächer in den Lehrplan aufzunehmen. Ich will nur noch darauf hinweisen, dass es keine technische Hochschule gibt weder in Deutschland, Ungarn, Frankreich, England oder Amerika, die 10 Semester für die Ausbildung ihrer Hörer braucht; die meisten Studienpläne fordern nur 7—8 Semester; darüber hinaus geht bei keinem der ausländischen Studienpläne das Verlangen. Es werden gewiss bessere Zustände eintreten, wenn die Professoren sich entschließen, auf die Erfahrungen einzugehen, welche die Praktiker an sich oder ihren jüngeren Collegen gemacht haben, und ich bin überzeugt, dass die Lehrkräfte gleich uns das größte Interesse an einer möglichst hohen und vollkommenen Ausbildung der Techniker haben.“

Vorsitzender:

„Die Anregung des Herrn Vorredners unterstütze ich aufs Wärmste und knüpfe daran die Bitte, mir möglichst viel Mittheilungen, Wünsche und Vorschläge zukommen zu lassen.“

Baudirector R. Ritter v. Gunesch:

„Ich hätte nicht das Wort genommen, wenn ich nicht angegriffen worden wäre. Ich habe im vorigen Jahre den Antrag auf Concentration des Unterrichtes gestellt. Unter Concentration versteht man doch, dass eine Reorganisation desselben nothwendig ist, und diese Concentration muss eintreten, was Sie immer hieftüber denken mögen. Versetzen Sie sich zurück in die Zeit vor 30 Jahren, da sind wir mit 20 Jahren fertig geworden, heute kann Niemand vor dem 25. bis 26. Jahre seine technischen Studien beenden. Lassen Sie noch 30 oder 40 Jahre verstreichen, so werden wir dann wieder 5 Jahre zufügen müssen und unsere jungen Collegen werden erst mit 30 Jahren fertig werden. Das ist nicht möglich, eine Aenderung der Studien-Organisation muss daher platzgreifen. Es ist dies auch möglich. Man weiß heute besser zu unterrichten als vor 30 und 40 Jahren. Die Arbeit in den letzten Decennien hat das hervor gebracht. Wenn Sie neue Disciplinen und zwar mit Recht einführen wollen, so müssen Sie für dieselben im Lehrplane Platz schaffen, d. h. eine Concentration des Unterrichtes einführen und den Lehrstoff sichten, damit unsere heranwachsenden Collegen die für sie so nothwendige socialpolitische Bildung erhalten können. Ich habe die Ehre, von der Ingenieurkammer als Delegirter zu der im hohen Unterrichtsministerium stattfindenden Berathung entsendet zu sein und erkläre hiermit, in diesem Sinne dort zu sprechen und glaube, Ihrer Zustimmung sicher zu sein.“

Hiermit findet die Debatte ihren Abschluss.

(Ueber das Ergebnis der Enquête siehe den nachstehenden Bericht des Vereinsvorstehers.)

L. Gassebner.

Z. 816 ex 1897.

## PROTOKOLL

### der 25. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag, den 8. Mai 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.

Anwesend: 288 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 24. April 1897 wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: Baudirector Rudolf R. v. Gunesch und Baurath Adolf Wilhelm.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

4. Verweist der Vorsitzende auf die Tages-Ordnung der nächst wöchentlichen Veranstaltungen, und macht

5. auf die heute zur Ausstellung gelangenden Objecte aufmerksam.

Diesfalls ist zu bemerken, dass Herr Hafenbau-Director Friedrich Bömches in der Vereins-Versammlung vom 24. April l. J. zu den damals schon ausgestellten Zeichnungen der Arbeitschiffe in der Donau-strecke: Stenka-Eisernes Thor, die nachstehenden erklärenden Worte gesprochen hat:

„Ich habe die Ehre, geometrische Zeichnungen der bei den Regulierungsarbeiten an der unteren Donau in Verwendung stehenden Arbeits-

schiffe vorzuführen; in der Hoffnung, dass die genauere Besichtigung dieser in Ansicht, Draufsicht und Querschnitten dargestellten Zeichnungen dem Hydrotechniker um so willkommener sein dürfte, als die interessanten Apparate gelegentlich des kürzlich vom königl. ungar. Ministerialrathe H. Walland im Vereine gehaltenen Vortrages über die erwähnten Regulierungs-Arbeiten nur in photographischen Ansichten vorgezeigt wurden. Die Arbeitsschiffe sind 6 an der Zahl und stellen dar:

Das Sondir- oder Peilschiff, welches zur Aufnahme der Sohlenbeschaffenheit der Schiffsfahrts-Canäle in den Katarakten vor dem Beginne und nach Schluss der Arbeiten dient. Die Bohrschiffe Nr. IV u. VII, das erste mit 4 senkrecht auf die Schiffsachse gestellten und das zweite mit 11 parallel mit der Schiffsachse und seitlich angebrachten Patent-Stoßbohrmaschinen. Beide Schiffe dienen zur Herstellung von Bohrlöchern in den mehr als 0.50 m messenden Felsschichten. Den Felsenbrecher, welcher mittelst eines 10—20 t schweren Meißels 0.50 m und darunter dicke Felsschichten, sowie einzelne Felspitzen zertrümmert. Das Baggerschiff, ein in außergewöhnlichen Verhältnissen gebauter Kübelbagger, welcher zur Ausräumung des gelockerten Gesteines aus den Canälen dient. Das Universalschiff. Dieses diente zur Untersuchung des fertigen Canalprofils und zur Beseitigung der etwa vorgefundenen Mängel. Behufs Ausführung dieser verschiedenen Arbeiten ist das Schiff mit Sondereinrichtungen, mit Fallmeißel und Greifbagger ausgerüstet.

Die ausgestellten Zeichnungen bilden die Beilage des kürzlich erschienenen Werkchens: „Die Felsensprengungen unter Wasser in der Donaustrecke Stenka—Eisernes Thor“ u. s. w., verfasst von Georg Rupčić, Ingenieur, Mitglied des ungarischen Landes-Baurathes. Das in äußerst knapper, aber sehr instructiver Fassung geschriebene Opus enthält authentische Aufschlüsse über Arbeitsmaschinen und Arbeitsweise bei Ausführung der Stromregulirungen an den Donaukatarakten und am Eisernen Thore, welche um so kritischer sind, als sie von dem Bauleiter der General-Unternehmung herrühren. In besonderen Capiteln werden die Vorversuche über die Ausführbarkeit der Arbeiten, Lauer's Sprengmethode, die Sprengwirkung in Bohrlöchern, das französische Bohrschiff mit Drehbohrern und dann jedes einzelne der sechs Arbeitsschiffe behandelt. Bei der Beschreibung der letzteren wird dem Sprengstoff, den Leitungen und den Zündungen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, endlich Wirkungsweise und Arbeitsleistung der angewendeten Apparate mitgetheilt. Das Werkchen gewinnt noch dadurch ein besonderes Interesse, als der Verfasser in den „Schlussbetrachtungen“ eine Parallele zieht zwischen der Arbeitsmethode, welche bei der Regulirung der Donau an den unteren Katarakten und des Rheins zwischen Bingen und St. Goar zur Anwendung kommen. Die Zusammenstellung der in gleichen Jahrgängen erfolgten Beseitigung von Felsmengen unter Wasser in den beiden Strömen führt zum merkwürdigen Ergebnis, dass die Arbeitsleistung eines Arbeitsschiffes auf der Donau zehnmal größer gewesen ist, als die eines Taucherschiffes auf dem Rheine.

#### 6. Vorsitzender:

„Ich habe die Ehre, Ihnen als Abgeordneter unseres Vereines den Verlauf der vom hohen k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht einberufenen Enquête, die Abänderung der Staatsprüfungs-Ordnung für die technischen Hochschulen betreffend, welche am 27., 28., 29. und 30. April l. J. abgehalten wurde, in Kürze Folgendes zu berichten:

Bei dieser Enquête, welche unter dem Vorsitze des Herrn Sectionschefs Grafen Bylandt-Rheydt tagte, waren erschienen die Vertreter der k. k. Ministerien des Innern, des Handels und der Eisenbahnen, Abgeordnete der Professoren-Collegien der technischen Hochschulen in Wien, Graz, Prag (deutsch und böhmisch), Brünn und Lemberg, Abgeordnete unseres Vereines, der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages und der Ingenieur-Kammern in Wien, Prag und Lemberg, endlich Fachmänner aus den Reihen der praktischen Techniker.

In einer allgemein geführten, sehr eingehenden Vorverhandlung wurden die Mängel der heute geltenden Staatsprüfungs-Vorschriften besprochen und rückhaltlos bloßgelegt; es kam die Ueberzeugung zum Durchbruche, dass die bestehenden Zustände unhaltbar sind und ehestens Abhilfe geschaffen werden müsse. Die Nothwendigkeit der Einführung von Erleichterungen, ohne Herabsetzung des wissenschaftlichen Niveaus der Ausbildung, wurde widerspruchlos anerkannt. Gleichzeitig wurde auch die Gestaltung der Studien-Ordnung in Besprechung gezogen und eine zeitgemäße Revision derselben allseitig

als nothwendig erkannt, wobei festgehalten wurde, dass eine Verlängerung der Studiendauer absolut ausgeschlossen sei, vielmehr auf eine Verkürzung gedrungen werden müsse.

Die Ausführungen der in der Praxis stehenden Techniker gaben hiebei sehr wichtige Anhaltspunkte und wurden diese Ausführungen von den Vertretern des Lehrfaches in entgegenkommendster Weise zur Kenntnis genommen. Bei der Besprechung wurde auch die Frage der Ausgestaltung der Mittelschule erörtert und auf die dringend nothwendig gewordene Abänderung der Vorschriften für die Ablegung der Diplomprüfung hingewiesen.

Bei der Detailberathung wurden sodann die wünschenswerthen Aenderungen hinsichtlich der Prüfungsgegenstände der I. und II. Staatsprüfung besprochen und theile ich hiermit die Ergebnisse der Besprechung in allgemeinen Umrissen mit:

In der Ingenieurbau-Fachschule ist die darstellende Geometrie zu reduciren, das Freihandzeichnen als Prüfungsgegenstand ganz fallen zu lassen. Technisches Zeichnen kann mit beschränktem Umfange eingeführt werden. Die Geologie ist nach Möglichkeit von der II. in die I. Staatsprüfung zu verschieben, die Encyclopädie der Chemie hat zu entfallen und sollen nur ausgewählte Theile der technischen Chemie vorgetragen werden. Das Situationszeichnen ist nicht mehr als ein eigener Gegenstand zu behandeln, mechanische Technologie der Steine, des Holzes und der Metalle soll eingefügt werden. Zur speciellen Ausbildung sollen mehrere Fächer der Ingenieur-Wissenschaften vorgetragen werden (z. B. Eisenbahn-Hochbau specieller Eisenhochbau, Städtebau, technische Hygiene, See- und Hafenbau u. dgl.); der Candidat soll aber nur verpflichtet sein, nach eigener Wahl über eines dieser Fächer Prüfung abzulegen. Die höhere Geodäsie soll nur in diesem Sinne Staatsprüfungs-Gegenstand bleiben.

In der Hochbau-Fachschule ist ebenfalls die darstellende Geometrie zu reduciren, das Figurenzeichnen fallen zu lassen, die niedere Geodäsie auf Elemente der niederen Geodäsie inclusive Situationszeichnen zu beschränken. Statt der Encyclopädie der anorganischen und organischen Chemie sind ausgewählte Theile der technischen Chemie vorzutragen. Die Geologie ist nach Möglichkeit von der II. in die I. Staatsprüfung zu verlegen. An Stelle des architektonischen Zeichnens tritt architektonische Formenlehre als Vorprüfungsgegenstand. Utilitätsbankunde und mechanische Technologie der Steine, des Holzes und der Metalle wird aufgenommen, eventuell auch Buchhaltung.

Bezüglich der Maschinenbau-Fachschule wurde festgesetzt, dass die Gegenstände der I. Staatsprüfung gleich zu gestalten sind, wie in der Ingenieur-Fachschule. Die niedere Geodäsie ist so vorzutragen, wie in der Hochbau-Fachschule. Es soll angestrebt werden, Maschinenlehre und Maschinenbau zu einem Gegenstande zu vereinen. Elektrotechnik soll als Vorprüfungsgegenstand eingeführt, Buchhaltung, wenn möglich, beibehalten werden. Schiffbau möge wenigstens an einer technischen Hochschule (unobligat) gelehrt werden.

In der chemisch-technischen Fachschule sollen an Stelle der Physik ausgewählte Capitel derselben (Wärmelehre und Elektrizität) vorgetragen werden. Anstatt der Encyclopädie der Mechanik und Maschinenlehre ist zu setzen Encyclopädie der Mechanik und allgemeine Maschinenkunde. An die Waarenkunde soll technische Mikroskopie angefügt werden. Als wünschenswerth werden Vorträge erkannt über Elektrochemie, Nahrungsmittelchemie, Mikroskopie der Nahrungsmittel u. dgl.

In allen Fachschulen ist obligat als Vorprüfungsgegenstand einzuführen: Volkswirtschaftslehre, Volkswirtschaftspolitik und Finanzwissenschaft; nach Thunlichkeit auch Arbeiterschutz- und Gewerbegesetzgebung u. dgl. Es wurde ferner der Wunsch ausgesprochen, dass eine eigene Fachschule für Elektrotechnik errichtet werde. Die Constructionsübungen sind im Allgemeinen einzuschränken es sollen Laboratorien auf bautechnischem und maschinentechnischem Gebiete gegründet werden.

Die bisherige Studiendauer soll — ohne das wissenschaftliche Niveau der Ausbildung herabzusetzen — um einen bis zwei Semester reducirt werden und soll nach abgelegter II. Staatsprüfung die Möglichkeit einer speciellen höheren Ausbildung in Verbindung mit der entsprechend umzugestaltenden Diplomprüfung geschaffen werden.

Was die Art der Ablegung der Staatsprüfungen betrifft, so wurde zunächst beschlossen, dass ähnlich, wie dies bei den rechts- und staats-

wissenschaftlichen Studien der Fall ist, die nachzuweisende Minimalzahl der Wochenstunden für die einzelnen Prüfungsgegenstände festzusetzen sei. Hinsichtlich der I. Staatsprüfung wurde beschlossen, dass bei Nachweis eines mindestens guten Erfolges durch Einzelprüfungen, die mündliche Prüfung nachgesehen werden muss, wobei es gleichgültig sein soll, an welcher technischen Hochschule Oesterreichs die Einzelprüfung abgelegt worden ist. Es soll weiters durch eine passende Vorschrift wohl verhindert werden, dass mit der Vorbereitung zur I. Staatsprüfung der Besuch von Hauptgegenständen der II. Staatsprüfung verbunden werde, es soll aber gestattet sein, Nebengegenstände der II. Staatsprüfung auch während dieser Zeit zu hören und Einzelprüfungen abzulegen. Bei der II. Staatsprüfung ist (statt kann) auf die beigebrachten Fortgangszeugnisse aus den Gegenständen derselben, wenn sie mindestens guten Erfolg aufweisen, Rücksicht zu nehmen.

Bei der II. Staatsprüfung sind die mündlichen Prüfungen in der Ingenieur-Fachschule auf zwei Fächer zu beschränken, wenn durch Einzelprüfungen mindestens guter Erfolg aus allen Fächern und auch bei der praktischen Prüfung nachgewiesen worden ist. Die bezüglichlichen zwei Fächer sind dem Candidaten mindestens vier Wochen vor Ablegung der Prüfung bekanntzugeben. Ähnliche Erleichterungen sollen nach Thunlichkeit auch bei den übrigen Fachschulen eingeführt werden.

Die Fragen für die praktische Prüfung müssen so gewählt werden, dass dem Candidaten Gelegenheit geboten wird, seine Fertigkeit in der Anwendung der Lehren der (statt sämtlicher) Haupt-Prüfungsgegenstände zu zeigen. Ausnahmsweise kann die Prüfungscommission solchen Candidaten, welche schon durch Ausführung größerer Arbeiten in ihrem Fache unzweifelhafte Beweise einer genügenden Selbstständigkeit und Fertigkeit in praktischen Arbeiten erbracht haben, eine Abkürzung der praktischen Prüfung gestatten, eventuell kann dieselbe auch ganz erlassen werden. Ebenso kann ausnahmsweise eine Trennung der praktischen Prüfung von der theoretischen Prüfung gestattet werden.

Die Noten der Examinatoren unterliegen der Prüfung der Commission und hat der Schlusscalcül zu lauten: „befähigt“, „sehr gut befähigt“, „mit Auszeichnung befähigt“. — Mein Antrag, die Aufzählung der Einzelnoten im Staatsprüfungszeugnisse in Hinkunft zu unterlassen, fand wohl mehrseitige Zustimmung, erlangte aber die Majorität leider nicht.

Wenn ein Candidat in mehr als einem Gegenstande nicht entsprochen hat, so hat er nicht mehr die ganze Staatsprüfung zu wiederholen, sondern nur über jene Disciplinen Prüfung abzulegen, in welchen er „ungenügend“ erhielt. Ebenso ist auch die praktische Prüfung, wenn sie „gut“ bestanden wurde, nicht zu wiederholen.

Endlich wurde einstimmig der Wunsch ausgesprochen, dass die hohe Unterrichts-Verwaltung dahin wirken möge, dass die Vorbildung in der Mittelschule in einen organischen Zusammenhang mit den Lehrgegenständen an der technischen Hochschule gebracht werde.

Bei den Verhandlungen habe ich als Abgeordneter des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines alle in unserem Vereine zur Geltung gekommenen Forderungen und Wünsche nachdrücklichst vertreten und dieselben fast durchwegs zum Erfolge gebracht, was hauptsächlich durch das geschlossene Zusammenwirken mit den übrigen Herren Fachgenossen möglich geworden ist.

Hiermit habe ich in allgemeinen Umrissen die Ergebnisse der mit großer Gründlichkeit durchgeführten Enquête mitgeteilt und es kann wohl aus dem wohlwollenden Entgegenkommen, welches der Herr Vorsitzende während des ganzen Verlaufes der Verhandlung bethätigte, geschlossen werden, dass die Unterrichts-Verwaltung den dringendst geäußerten Wünschen der Praktiker und der Pädagogen im Interesse der Allgemeinheit ehestens volle Rechnung tragen werde.

Meinem Berichte will ich nur noch beifügen, dass es der Vertreter der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, Herr Ober-Baurath Prenninger, nicht unterlassen hat, bei der stattgefundenen Enquête die von dem I., II. und III. Tage gefassten und den hohen k. k. Ministerien wiederholt unterbreiteten Beschlüsse, „die ehebaldige Einführung einer einheitlichen Mittelschule, dann die Studien-Ordnung, sowie das Prüfungs- und Zeugniswesen an den technischen Hochschulen“ betreffend, in wirksamster Weise neuerlich in Erinnerung zu bringen und die end-

liche Berücksichtigung dieser Beschlüsse seitens der hohen k. k. Unterrichts-Verwaltung zu beanspruchen.“

Diese Mittheilungen werden mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

7. Vorsitzender: „Ich theile weiter mit, dass der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens in seiner Sitzung vom 29. April den Antrag des Herrn Rectors Prokop auf Verlegung der Stadtbahn-Haltestelle nächst dem Künstlerhause, im Sinne des Projectes des Herrn Architekten Hudetz, in Berathung genommen hat und zu folgendem Beschlusse gelangte:

„Die vor dem IV. Bezirke anzulegende Station der Stadtbahn liegt nach dem ämtlichen Entwürfe in der Achse der Akademiestraße und ist sowohl in bautechnischer, als auch in verkehrstechnischer Beziehung günstiger gelegen, als nach dem Projecte des Herrn Architekten Hudetz, am Beginne der Wienstraße; hiernach empfiehlt es sich nicht, wegen Aenderung der Lage dieser Station irgend welche Schritte zu unternehmen.“

Vorsitzender: „In der heute stattgehabten Sitzung des Verwaltungsrathes ist derselbe, soweit dies in seiner Competenz liegt, nämlich in formaler Beziehung, diesem motivirten Beschlusse beigetreten.

Da, wie bekannt, der heutige Abend für den Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes Dr. Exner reservirt wurde und der in Rede stehende Gegenstand nicht mehr auf die Tages-Ordnung gesetzt werden konnte, so bin ich augenblicklich nicht in der Lage, die Berichterstattung und Discussion über diesen Gegenstand einzuleiten, bin jedoch gerne bereit, dies nach Schluss des Vortrages zu thun, oder, wenn die Versammlung dies wünschen sollte, einen besonderen Sitzungsabend anzuberaumen.“

8. Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Hofrath Dr. Exner, den angekündigten Vortrag über den heutigen Stand der Vorarbeiten für die Weltausstellung Paris 1900 mit besonderer Rücksicht auf die Architektur, das Bau- und Maschinenwesen und die Elektrotechnik halten zu wollen.

Zu diesem Vortrage ergreifen das Wort die Herren: beh. aut. Civil-Architekt Theodor Reuter, Schriftsteller Ernst Ludwig Griesslich, k. k. Hofrath v. Radinger, Hafenbau-Director Friedrich Bömches und Zimmermeister Frants Djörup. (Der Vortrag sammt Discussion wird in der „Zeitschrift“ veröffentlicht werden.)

9. Ueber Anfrage des Vorsitzenden wird beschlossen, kommenden Samstag den 15. Mai 1897 eine Wochenversammlung abzuhalten, in welcher über den Antrag des Herrn Rectors Prokop, betreffend die Verlegung der Stadtbahnhaltestelle nächst dem Künstlerhause eine Discussion stattfinden soll.

Hierauf schließt der Vorsitzende mit dem Ausdruck des Dankes an Herrn Hofrath Dr. Exner für dessen geistvolle Anregungen die Sitzung um 9½ Uhr Abends. Der Schriftführer: L. Gassebner.

## Geschäftsbericht

Beilage A.

für die Zeit vom 11. April bis 8. Mai 1897.

1. Gestorben sind die Herren:

Lützow Carl von, Dr., k. k. Professor an der Akademie der bildenden Künste in Wien;

Nemelka Lorenz, kais. Rath, Mühlen- und Maschinen-Fabriksbesitzer in Wien;

Rossbach Carl, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Olmütz.

2. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Anderle Martin, Ingenieur, techn. Beamter im hydrotechnischen Bureau des k. k. Handelsministeriums in Wien;

Bischanka Johann, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien;

Dittrich Ernst, Architekt in Wien;

Heinz Vincenz, Ingenieur, Praktikant des Stadtbauamtes in Wien;

Krieghammer Rudolf, Architekt des Wienflussregulirungs-Bureau in Wien;

Mueller Otto Hildebert, Director der Actien-Gesellschaft der Worthington-Pumpmaschinen, Maschinen-Inspector des „Germanischen Lloyd“ in Budapest;

Päuer Luigi, Ingenieur in Wien;

Pengg Josef, k. u. k. Maschinenbau- und Betriebs-Ingenieur in Wien;

Schustler Josef, Chef-Ingenieur der Betonbau-Unternehmung Robert Wünsch in Budapest;

Willomitzer Friedrich, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.

Im Nachstehenden bringen wir das Resultat der Wahlen, die **Fachgruppen-Functionäre pro 1897—1899** betreffend, zur Kenntniss.

#### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Obmann: Herr Johann Brik, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien. Obmann-Stellvertreter: Herr Hugo Koestler, k. k. Baurath. Ausschussmitglieder: Herr Friedrich v. Emperger, Consulting Engineer; Herr Josef Freiherr v. Engerth, Inspector der k. k. Staatseisenbahn-Gesellschaft; Herr Franz Kindermann, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien; Herr Franz Pfeuffer, Ober-Ingenieur der Staatseisenbahn-Gesellschaft; Herr Josef Zuffer, k. k. Baurath.

#### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Obmann: Herr Bernard Kirsch, k. k. Professor. Obmann-Stellvertreter: Herr Gustav Witz, Ober-Ingenieur. Ausschussmitglieder: Herr Joh. Furiakowicz, Ober-Ingenieur; Herr Vincenz Hantschke, Inspector; Herr Fritz Krauß, Inspector; Herr Robert Landauer, Central-Inspector; Herr Eduard Rotter, Central-Inspector.

#### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Obmann: Herr Adolf Gatöttner, k. k. Bergrath. Obmann-Stellvertreter: Herr Max Arbesser v. Rastburg, k. k. Bergrath. Schriftführer: Herr Carl Habermann, k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur. Ausschussmitglieder: Herr Anton Rücker, k. k. Oberbergrath; Herr Dr. Moriz Caspaar, Ober-Ingenieur; Herr Josef Scharlinger, k. k. Ober-Bergrath; Herr L. St. Rainer, Ingenieur.

#### Fachgruppe für Architektur- und Hochbau.

Obmann: Herr Hanns Peschl, Architekt und Stadtbauamts-Ingenieur. Obmann-Stellvertreter: Herr Anton Weber, Architekt. Schriftführer: Herr Franz Freiherr v. Krauß, Architekt. Schriftführer-Stellvertreter: Herr Leopold Simony, Architekt.

#### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Obmann: Herr Franz Ritter v. Gruber, k. k. Hofrath und Professor. Obmann-Stellvertreter: Herr Julius Dörfel, k. k. Baurath. Schriftführer: Herr Heinrich Goldemund, Ingenieur. Ausschussmitglieder: Herr Hermann Beranek, Ingenieur; Herr Carl Hintzger, dipl. Architekt; Herr Attilio Rella, Ober-Ingenieur.

### Vermischtes.

#### Personal-Nachrichten.

Se. M. der Kaiser hat dem Sectionsrath im Eisenbahnministerium, Herrn Adolf Doppler den Titel und Charakter eines Ministerialrathes und den Obersten und Geniedirector in Przemyśl Herrn Albin Juda zum Befestigungsbau-Director für Tirol ernannt.

#### Preisauusschreiben.

Zur Erlangung von geeigneten Plänen und Kostenvoranschlägen für den Bau eines Klostergebäudes in O.-Kanizsa schreibt die dortige Gemeinde einen öffentlichen Concurs aus. Die Maximalkosten für das Nonnenkloster sammt Schule dürfen fl. 70.000 bis 80.000 betragen. Die Grundrisse, Querschnitte und die Hauptfäçade sind im Maßstabe 1 : 100 zu verfassen. Erster Preis 300 fl., zweiter Preis 150 fl. und dritter Preis 50 fl. Concurrenzprojecte müssen bis 5. Juli, 1. J. 11 Uhr Vormittags eingebracht werden. Die Behelfe können von der Gemeindevorstellung bezogen werden.

Behufs Gewinnung von Skizzen und Kostenvoranschlag für den Bau eines Vorschusscassengebäudes in Poděbrad wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Projecte sind bis 1. Juli 1. J., 6 Uhr Abends einzureichen. Erster Preis 800, zweiter Preis 400, dritter Preis 200 Kronen.

#### Offene Stellen.

46. Beim Staatsbaudienste für Krain gelangen zwei Ingenieurstellen in provisorischer Eigenschaft mit den Bezügen der IX. Rangklasse zur Besetzung. Gesuche sind bis 25. Mai 1. J. beim k. k. Landes-Präsidium in Laibach einzubringen.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Zur Herstellung einer neuen stabilen Brücke über den Ischlfluss in Ischl in km 21'6—21'8 der Ischler Reichsstraße soll die Ausführung der Unterbau-Arbeiten, d. i. der Brückenwiderlager mit den dazu gehörigen Flügeln der Ufermauern und sonstiger Nebenarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 13.855 fl. im Offertwege vergeben werden. Anbote sind bis 16. Mai, 12 Uhr Mittags, im Einreichungs-Protokolle der Bezirkshauptmannschaft in Wels einzubringen. Vadium 690 fl.

2. Vergebung verschiedener Arbeiten und Lieferungen für den Bau des Doppel-Waisenhauses in der Stiftingthalgasse in Graz. Offerte sind bis 17. Mai, 12 Uhr Mittags, im städtischen Einreichungs-Protokolle abzugeben. Vadium 100/0.

3. Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in Wittingau. Die veranschlagten Kosten für die einzelnen Arbeiten beziern sich für Maurer- und Tagelöhner-Arbeit sammt Traversenlieferung auf 64.813 fl. 63 kr., für Steinmetz-Arbeit 2831 fl. 85 kr., für Zimmer- 5990 fl. 1 kr., für Dachdecker- 1670 fl. 31 kr., für Klempner- 4121 fl. 52 kr., für Tischler- 3706 fl. 50 kr., für Schlosser- 3925 fl. 6 kr., für Glaser- 1362 fl. 67 kr. und für Anstreicher-Arbeit 1433 fl. 56 kr. Die Offertverhandlung findet am 17. Mai, 11 Uhr Vormittags, beim Ortsschulrath Wittingau statt. Vadium 100/0.

4. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunraths-

canales in der Karmarschgasse im veranschlagten Kostenbetrage von 5874 fl. 66 kr. und 450 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 17. Mai, 11 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien statt. Vadium 50/0.

5. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten, incl. Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Hauptunraths-canales in der Reisingergasse im X. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 6372 fl. 89 kr. und 700 fl. Pauschale. Offerte sind bis 18. Mai, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 50/0.

6. Lieferung von 3500 geachten Wassermessern, darunter ein Theilquantum mit 25 mm Durchmesser, zur Einbauung in die Abzweigsleitungen der Hochquellenleitung in die einzelnen Häuser einschließlich der Versetzung der Schutzgarnituren im veranschlagten Betrags von 92.700 fl. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung wird am 18. Mai, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien abgehalten werden.

7. Vergebung der Steinmetzarbeiten für die vier Gasbehälter-Gebäude des städtischen Central-Gaswerkes an der Donaulände im veranschlagten Kostenbetrage von 20.308 fl. 20 kr. Offerte sind bis 19. Mai, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien einzubringen. Vadium 50/0.

8. Die Stadtgemeinde Kolin lässt Situations- und Regulierungspläne der Stadt ausarbeiten und ladet die hiezu berechtigten Ingenieure ein, Offerte mit Preisangabe einzubringen. Bedingungen sind im städtischen Amte einzusehen. Einreichungstermin 20. Mai.

9. Vergebung der Lieferung und Aufstellung eines eisernen Wasserreservoirs sammt Unterlage und den Leitungsrohren für den Reservoirthurm. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung wird am 1. Juni, 10 Uhr Vormittags beim Magistrate Wien abgehalten werden. Offertbehalte können gegen Erlag von fl. 2'50 bei der städt. Hauptcassa behoben werden. Vadium 50/0.

### Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

#### TAGESORDNUNG

Z. 845 ex 1897.

#### der 26. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag den 15. Mai 1897.

1. Discussion über den Antrag des Herrn Rectors der k. k. technischen Hochschule in Wien August Prokop, resp. über den Beschluss des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, betreffend die Verlegung der Stadtbahnhaltestelle nächst der Akademiestrasse.
2. Berichterstattung über die Frage des Heimfalles von verlehnenen Wasserrechten (Referent Herr k. k. Ober-Baurath Arthur Oelwein).

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn Architekten Arnold Lotz:

1. Ein Plan, darstellend eine Variante zu den Regulierungs-Projecten der Herren: Prof. Carl Mayröder und Architekt Josef Hudetz.
2. Baupläne eines großen Waarenhauses am Salzgries in Wien.

**INHALT:** Die Regulierungsarbeiten an der unteren Donau und deren Resultate. Vortrag des Herrn königl. ungar. Ministerialrathes Ernst Wallandt, gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1897. — Die Reconstruction des Burgtheaters. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 10. April 1897 von Prof. August Prokop. — Die Architektur auf der XXV. Jahres-Ausstellung im Künstlerhaus. — Ueber den Fortschritt der Verkehrsanlagen in Wien im Jahre 1896. (Schluss.) — Die Arbeiten der Wienenthal-Wasserleitung. Discussion. (Fortsetzung.) — Vereins-Angelegenheiten. Discussion vom 10. April 1897 betreffend die Anträge der Herren Josef Zuffer, Max Kraft und der Rectorate der k. k. technischen Hochschulen in Graz und Prag. Protokoll der 25. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97. Fachgruppenfunctionäre. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen.



# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 21. Mai 1897.

Nr. 21.

## Die Regulierungsarbeiten an der unteren Donau und deren Resultate.

Vortrag des Herrn königl. ungar. Ministerialrathes Ernst Wallandt, gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1897.

(Schluss zu Nr. 20.)

### II.

Die immensen Schwierigkeiten, mit welchen die Durchführung der Arbeiten an der unteren Donau verbunden waren, sind so zahlreich, dass ich mich auf die Aufzählung einiger der bedeutenderen beschränken muss.

Eine davon ist die, dass die Stromlänge, innerhalb welcher bei den einzelnen Katarakten Regulierungsarbeiten zur Ausführung

Stenka, Izlās und in Serbisch-Greben. Bei dem Eisernen Thor und am Greben sind je ein Spital mit zusammen 79 Betten errichtet worden, welche unter der beständigen Leitung je eines von der Unternehmung angestellten Arztes stehen. Die Centralleitung sämtlicher Arbeiten ist in Orsova concentrirt, wo der Sitz der königl. Bauleitung und der Unternehmung ist. Sämtliche Bauplätze, mit Ausnahme des Eisernen Thores, sind mit der Cen-



Universalschiff.

gelangten, 90 km beträgt, — die Gegend eine öde und verlassene ist, wo keine Unterkunft zu finden war. Bevor man also zur Arbeit schreiten konnte, mussten an den einzelnen Bauplätzen Colonien angelegt werden, um eine Unterkunft für die Bau-Ingenieure und Arbeiter zu beschaffen. Auch musste für die entsprechende Verpflegung der am Bauplatze beschäftigten Ingenieure und Arbeiter gesorgt, sowie auf jedem Bauplatze verschiedene Werkstätten, Material-Depôts, Magazine und Stallungen angelegt werden. Solche Hauptcolonien wurden errichtet bei Kozla-Dojke, Greben, Jucz und bei dem Eisernen Thore; Filialcolonien bei

trale telephonisch verbunden. Alle diese Anlagen, deren Ausführung 191.546 fl. 91 kr. beanspruchten und aus 49 massiven und 93 Holzbauten bestehen, wurden in kurzer Zeit hergestellt und konnte erst dann an die Ausführung der vertragsmäßigen Arbeiten geschritten werden. Doch auch dies ging nicht so einfach, musste doch vorerst die Beschaffung der verschiedenen den Verhältnissen der unteren Donau angepassten Arbeitsmaschinen besorgt werden.

Unter den Arbeitsmaschinen sind diejenigen, welche zur Felsenbeseitigung verwendet werden, die bemerkenswerthesten und will ich dieselben im Folgenden etwas näher beschreiben.



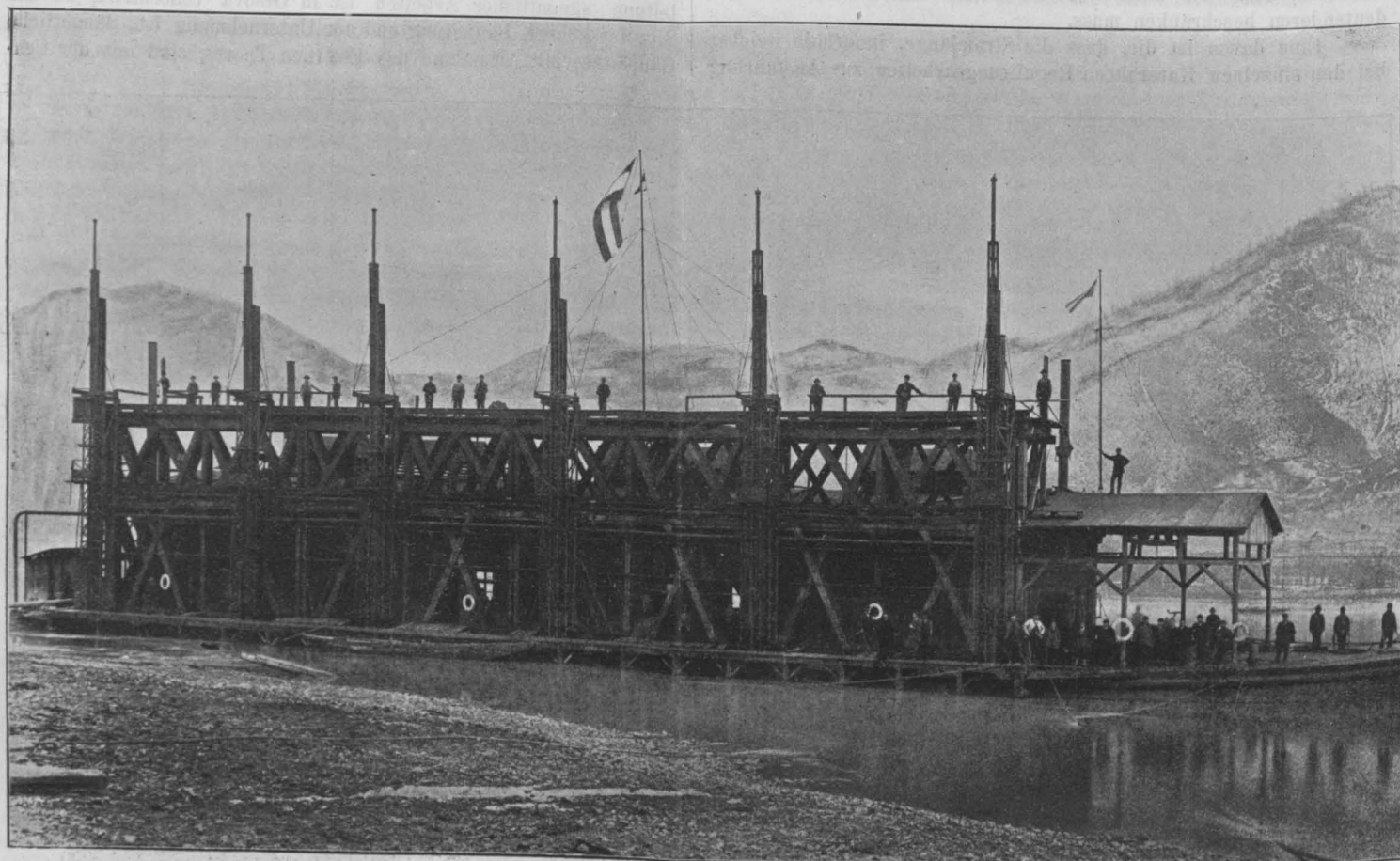
Nachdem die Versuche mit den Bohrmaschinen Fontan und Tedesco zu keinem günstigen Resultate führten, entschloss sich die Bau-Unternehmung, die Felsenlockerung mittelst Fallmeißel und Ingersoll-Bohrer auszuführen. Keine dieser Methoden hat Anspruch auf Neuheit, denn bei der Vertiefung des Suez-Canales wurde ein Meißelschiff nach dem System Lobnitz angewendet, während die Ingersoll-Bohrer bei Tunnelbauten und Steinbrüchen Anwendung fanden. Neu ist jedoch die Art und Weise, wie bei den Arbeiten an der unteren Donau der Meißel und die Ingersoll-Bohrer verwendet wurden.

Während nämlich das Lobnitz'sche Meißelschiff bei dem Suez-Canal mit acht Meißeln armirt war, deren jeder ein Gewicht von 3–4 t hatte, wurde das Meißelschiff bei der unteren Donau nur mit einem Meißel, welcher aber ein Gewicht von 9–12 t besitzt, ausgerüstet. Diese Anordnung war deshalb nothwendig, weil leichtere Meißel keine Wirkung auf das harte Gestein des Donagrundes auszuüben im Stande gewesen wären, und mehr

so wird das Meißelschiff um 30–50 cm mit Hilfe des Hauptankers, je nachdem die Richtung der Arbeit es erfordert, nach vorwärts oder rückwärts verstellt, und dann in der neuen Profillinie die Arbeit nach der angegebenen Art fortgesetzt.

Bei dieser Arbeitsmaschine ist der Meißel der wichtigste Bestandtheil. Derselbe hat eine Länge von 9 m, ist am oberen Ende, wo der Bügel angebracht wird, im Gevierte 32 cm stark, diese Dimension wächst in den folgenden 2 m bis auf 40 cm, welche Stärke der Meißel in den folgenden 3 m beibehält. Von hier an verjüngt er sich bis zu dem unteren Ende bis auf 30 cm im Gevierte. Am unteren Ende ist in der Länge von 2.5 m die Stahlschneide eingeschweißt.

Zu Beginn der Arbeiten lieferte die Fabrik Lobnitz in Schottland die Meißel, da aber die Transportkosten sehr hohe waren, trachtete die Bau-Unternehmung den Bedarf anderwärts zu decken. Unter den von verschiedenen Fabriken gelieferten Meißeln bewährten sich diejenigen, welche die Fabrik Krupp in Essen



Bohrschiff.

als einen Meißel auf ein Schiff zu montiren nicht recht thunlich war, weil man darauf bedacht sein musste, dass der Schiffskörper nicht zu große Dimensionen erhält, um einerseits die Verankerung in den Stromschnellen zu erleichtern und andererseits eine möglichst geringe Tauchung der Schiffe zu erzielen.

Was nun den Arbeitsvorgang eines Meißelschiffes anbelangt, so ist dieser sehr einfach. Der Meißel wird mittels Dampfkrahn emporgehoben, bis sein unteres Ende den Wasserspiegel erreicht; dann wird er automatisch aus der Führungsglocke ausgeschaltet und zum Fallen gebracht. Der Meißel fällt nun mit seiner Stahlschneide auf den Felsengrund und zertrümmert denselben. Diese Procedur wird an ein und derselben Stelle so lange wiederholt, bis der Meißel den Felsengrund auf die gewünschte Tiefe gelockert hat. Ist dies geschehen, so wird das Meißelschiff mittelst der mit Dampftrieb versehenen Lavirvorrichtung in derselben Profillinie um circa 30–50 cm nach rechts oder links verstellt, und die Arbeit beginnt von Neuem. Ist eine ganze Profillinie in der Länge von 70 m durchgemeißelt,

verfertigte, am besten, und die Bau-Unternehmung bezog auch ihren Bedarf von dieser Fabrik, bis die königl. ungarische Eisen- und Stahlfabrik in Diósgyőr die Concurrenz aufnahm und Meißel von derselben Güte und Dauerhaftigkeit herstellte.

Zur Verwendung gelangten bis nun 72 Meißel, und zwar wurden von der Fabrik Lobnitz 6 Stück geliefert, von anderen Fabriken nicht verwendbare Meißel 3 Stück, von der Fabrik Krupp 39 und von der Fabrik in Diósgyőr 24 Stück.

Bemerkenswerth sind folgende Daten:

Die Lobnitz'schen Meißel weisen als Maximum an Meißelschlägen die Zahl 69.300 auf. Von den Krupp'schen Meißeln ist noch heute einer in Verwendung, mit welchem 171.279 Schläge ausgeübt worden sind, und bei dem die Abnützung bis jetzt nur 32 cm beträgt. Ein Diósgyőrer Meißel wurde nach 228.822 Schlägen außer Betrieb gesetzt, weil die Stahlschneide ganz abgenützt war. Seit Beginn der Arbeiten wurden insgesamt mit 3,685.015 Meißelschlägen 86.789.78 m<sup>3</sup> Felsen gelockert, es entfällt daher auf einen Schlag 0.023 m<sup>3</sup> Felsenlockerung.

Die Meißelschiffe arbeiteten insgesamt 3701 Arbeitstage, und es entfällt demnach auf einen Arbeitstag eine durchschnittliche Leistung von  $23.451 m^3$  Felsenlockerung.

Die zweite Gattung der Arbeitsmaschinen, mittelst welchen die Bau-Unternehmung die Felsenlockerung vornahm, sind die Bohrschiffe.

Bei den Bohrschiffen sind entweder an der Längsseite oder an der Breitseite derselben die auf Schienen verschiebbaren Bohrgestelle aufmontirt. Auf je einem Bohrschiffe sind 3—4 Bohrgestelle angebracht, nur ein Bohrschiff der Bau-Unternehmung war mit 11 Bohrgestellen versehen. Ein jedes Bohrgestell enthält einen durch Dampfkraft in Bewegung zu setzenden Ingersoll-Bohrer. Wie bekannt, arbeiteten die mit einer Kreuzschneide versehenen Bohrer als Schlagbohrer mit rotirender Bewegung. Nachdem jedoch der Stoß des Wassers dem Bohrer eine oscillirende Bewegung geben würde, und ein regelmäßiges Anbohren des Felsengrundes unmöglich wäre, ist an dem Bohrgestelle zur Unterstützung des Bohrers ein Führungsfuß angebracht, welcher bis auf den Felsengrund hinabgelassen werden kann. An diesem Führungsfuß ist eine eiserne Röhre befestigt, in welcher der Bohrer arbeitet. Dieses Rohr wird sammt dem Führungsfuß, bevor das Bohren eines Loches begonnen wird, mittelst einer Winde auf den Felsengrund aufgepresst. Sodann wird der Bohrer durch das Rohr auf den Felsgrund gestellt, mit dem Ingersoll-Bohrer verbunden, und nun beginnt die Arbeit des Bohrers, welcher in der Röhre in ganz ruhigem Wasser arbeitend, ein vollständig rundes Loch in den Felsengrund bohrt. Ist das Bohrloch auf die gewünschte Tiefe hergestellt, so wird der Bohrer bei unveränderter Lage der Röhre aus derselben herausgenommen, in das Bohrloch durch die Röhre ein Schlauch geführt und das Bohrloch durch einen starken Wasserstrahl vom Bohrschlamm gereinigt. Hiernach wird durch das Rohr die nothwendige Menge Dynamit in das Bohrloch eingeführt und die Sprengpatrone aufgesetzt. Damit der Leitungsdraht der Sprengpatrone nach dem Versinken derselben frei in's Wasser gelangen kann, ist die Röhre auf der nachwärtigen Seite der ganzen Länge nach mit einem Schlitz versehen, durch welchen der Leitungsdraht vom Wasser aus dem Rohre getragen wird. Das obere Ende des Leitungsdrahtes ist am Verdeck des Schiffes an einer Spule befestigt. Ist nun das Bohrloch geladen, so wird der Führungsfuß des Bohrgestelles sammt der Röhre so weit als nöthig emporgehoben und das Bohrgestelle auf den Schienen bis zur Stelle, wo das nächste Bohrloch hergestellt werden soll, verstellt, worauf dann das vorbeschriebene Verfahren von neuem beginnt.

Um ein ruhiges Bohren zu ermöglichen, genügt es nicht, dass der Bohrer in einer Röhre arbeitet, denn das Schwanken des Schiffes würde den Führungsfuß des Bohrgestelles sammt der Rahme hin und her bewegen, und es wäre somit das Bohren bei schwankendem Schiffe überhaupt unmöglich. Um nun diese schwankende Bewegung des Schiffes zu beseitigen, hat jedes Bohrschiff vier massive Füße, welche mittelst Dampfwinden gesenkt und gehoben werden können. Sobald ein Bohrschiff an Ort und Stelle seiner Verwendung durch die Haupt- und Seitenanker verheftet und mit seiner Bohrlinie in das angegebene Profil eingestellt ist, werden die vier Füße bis auf den Felsengrund herabgelassen und der Körper des Bohrschiffes um 4—10 cm emporgehoben, so dass das Bohrschiff eigentlich auf den Füßen steht. Durch dieses Verfahren ist nun eine jede Schwankung, welche durch Wellengang oder Wind verursacht werden könnte, hintangehalten.

Sind sämtliche Bohrlöcher, welche in einer fixen Stellung des Bohrschiffes ausgeführt werden können, fertig und geladen, so werden die Füße des Bohrschiffes emporgehoben, so dass das Bohrschiff wieder in schwimmende Lage kommt. Hierauf wird das Bohrschiff mit Hilfe der Seitenanker auf 30—70 m Entfernung seitwärts oder bei rückwärts angebrachten Bohrgestellen mit Hilfe des Hauptankers um dasselbe Maß nach aufwärts verstellt, wobei die Leitungsdrähte der Zündpatronen behutsam nachgelassen werden, worauf die elektrische Zündung des in den Bohrlöchern befindlichen Dynamits erfolgt. Nach erfolgter Explosion

wird das Bohrschiff wieder an die Stelle gebracht, wo die Arbeit fortzusetzen ist, und fängt das Bohren und Laden einer neuen Serie von Bohrlöchern an.

Mannigfache Schwierigkeiten waren zu bekämpfen, ehe es gelungen ist, sowohl das Bohrschiff, als auch das Meißelschiff so zu construiren, dass sie anstandslos functioniren; besonders viel Studium und Versuche waren nothwendig, um die in den ersten Jahren leider häufig vorgekommenen vorzeitigen Explosionen zu verhindern. Solche Explosionen, welche nicht nur das Bohrschiff manchmal gänzlich zerstörten oder mindestens theilweise beschädigten, sondern auch viele Menschenleben vernichteten, sind in der ersteren Zeit jährlich drei- bis viermal vorgekommen. In den letzten Jahren hat aber keine einzige vorzeitige Explosion stattgefunden, und es steht auch zu hoffen, dass die auf Grund der vielfältigen Erfahrungen durchgeführten Verbesserungen auch in der Zukunft das gefahrlose Arbeiten mit den Bohrschiffen sichern werde.

Mittelst Bohrschiffen wurden vom Beginne der Arbeiten bis Ende December vorigen Jahres mit 50.459 Bohrschüssen  $156.842 m^3$  Felsen gelockert; es entfällt daher auf einen Bohrschuss die Lockerung von  $3.108 m^3$  Felsen. Gearbeitet wurde mit den Bohrschiffen an 3842 Arbeitstagen, es ergibt sich danach eine Tagesleistung von  $40.82 m^3$  Felsenlockerung.

Was nun die Verwendbarkeit dieser Arbeitsmaschinen anbelangt, so kann ich auf Grund der reichen Erfahrungen, die mir zu Gebote standen, constatiren, dass sowohl das Meißelschiff, als auch das Bohrschiff sich als Arbeitsmaschine zur Lockerung der Felsen unter fließendem Wasser vorzüglich bewährte, nur muss eine richtige Wahl darüber getroffen werden, wo die eine und wo die andere Arbeitsmaschine vortheilhafter angewendet werden kann. Im Allgemeinen kann man den Grundsatz aufstellen, dass das Meißelschiff dort mit Vortheil arbeitet, wo die zu entfernende Felsenschichte nicht mächtiger als 0.8—1.0 m ist, oder wo einzelne Felsenspitzen abzuschlagen sind. Dass das Meißelschiff bei der Lockerung mächtigerer Felsenschichten nicht mehr mit Vortheil arbeiten kann, ergibt sich aus dem Umstande, dass die Schuttschichte unter dem Meißel immer mehr zunimmt, wodurch die Wirkung des Schlages geschwächt wird.

Ist also die zu lockernde Schichte des Felsengrundes mächtiger als 1.0 m, so wird schon das Bohrschiff mit mehr Vortheil arbeiten. Uebrigens wird bei dem Meißelschiff als auch bei dem Bohrschiffe die Leistungsfähigkeit von verschiedenen Factoren sehr beeinflusst, insbesondere spielt in dieser Beziehung die Härte des zu lockernden Gesteines und der jeweilige Wasserstand eine große Rolle. Auch wird das Resultat von der Configuration des Felsengrundes sehr beeinflusst. Findet nämlich die Arbeitsmaschine in der ganzen Breite des zu bearbeitenden Profiles eine ihrer Leistungsfähigkeit am besten entsprechende Felsenschichte, so ist das Resultat unbedingt ein weit günstigeres, als wenn nur eine dünne Schichte abzuarbeiten ist. Noch ungünstiger wird das Resultat, wenn in dem auszuarbeitenden Profile auch solche Stellen vorkommen, wo der Felsengrund tiefer liegt, als die projectirte Sohle des herzustellenden Schiffsweges.

Beinahe ebensoviel Schwierigkeiten wie bei der Lockerung des Felsengrundes ergaben sich bei der Baggerung des gelockerten Materials. Die Annahme, dass ein Theil des gelockerten Materials durch die Kraft des Wassers weggeschwemmt und in tiefere Partien des Strombettes abgelagert wird, hat sich nicht bewahrheitet, und es musste daher das ganze Sprenggut mittelst Bagger entfernt werden.

In der ersten Zeit der Arbeiten wurde von der Bauunternehmung die Lockerung des Felsengrundes nur 2—3 dm tiefer als die projectirte Canalsohle ausgeführt. Die Folge war, dass, als der Bagger in Thätigkeit gesetzt wurde, die Greifer des Baggers im gewachsenen Felsen hängen blieben und nicht weiter arbeiten konnten. Es musste also der Bagger entfernt, auf die fehlerhafte Stelle eine Felsenlockerungs-Maschine gestellt werden, und nachdem diese die mangelhaft gelockerte Stelle neuerdings bearbeitet hatte, konnte erst der Bagger zurückgestellt werden. Dass diese Vorkommnisse die Arbeit außerordentlich vertheuerten, ist selbstverständlich, denn abgesehen davon, dass die



Felsenlockerungs-Maschine, im ungünstigen Terrain arbeitend, nur eine geringe Leistung aufweisen konnte, und anderwärts eine bessere Verwerthung gehabt hätte, verursachte die wiederholte Einstellung der Arbeitsmaschinen nicht nur Zeitverlust, sondern auch große Kosten, weil das Verankern einer Arbeitsmaschine, wobei der Hauptanker ein Gewicht von 2500 kg und die Laviranker ein Gewicht von 7 - 800 kg haben, 1—2 Arbeitstage in Anspruch nimmt.

Diese Erfahrungen haben die Bauunternehmung dazu bewogen, dass sie bei der Felsenlockerung mit den Meißelschiffen um 0.80 m, mit den Bohrschiffen um 1.50 m unter die Sohle der projectirten Canäle die Felsenlockerungs-Arbeiten vornahm. In Folge dieser Anordnung wurden zwar bedeutend mehr Felsen gelockert und ausgebaggert, als zur Herstellung des projectirten Profils nothwendig war, nichtsdestoweniger war dieser Vorgang für die Unternehmung doch vortheilhafter, denn die Baggerungs-Arbeiten konnten nun ihren ungestörten Verlauf nehmen, und die in den Canälen etwa noch vorkommenden Fehler wurden gelegentlich der Uebergabe mit dem zu diesem Zwecke gebauten sogenannten Universalschiffe beseitigt.

Das Universalschiff dient zur Uebernahme und Collaudirung der Felsenbeseitigungs-Arbeit. Der wesentlichste Bestandtheil dieser Schiffe besteht aus einer Reihe von Rahmen, von welchen jeder für sich um eine horizontale Achse beweglich ist, die Rahmen sind am unteren Ende mit einer horizontalen Eisenbahnschiene oder mit einer eisernen Rundstange versehen und reicht eine solche Schiene bis zur Schiene des anderen Rahmens mit Ausnahme eines Zwischenraumes von 5 cm, um die freie Bewegung der Rahmen zu sichern. Mittelst Winden können diese Rahmen je nach Bedarf höher oder tiefer gestellt und in der gewünschten Lage fixirt werden. Will man sich nun überzeugen, ob die Felsenbeseitigungs-Arbeit in einem Theil oder im ganzen Canal beendet ist, so werden die Rahmen so tief gestellt, dass die horizontale Schiene mit der herzustellenden Canalsohle zusammenfällt. Dann wird mit dem Schiffe von einem Canalrande bis zum andern lavirt.

Ist das Canalprofil überall auf die projectirte Tiefe ausgehoben so bleibt die Lage der Rahmen unverändert; ist jedoch irgendwo eine Felsenspitze oder ein gelockertes Felsenstück zurückgeblieben, deren oberes Ende eine höhere Lage hat, als die projectirte Canalsohle, so wird sich derjenige Rahmen, dessen untere horizontale Schiene auf dieses Hindernis stößt, um die horizontale Achse seitwärts neigen. Nachdem man stets genau weiß, in welchen Profilen sich das Universalschiff bewegt, ist es auch leicht, den gefundenen Fehler in dem im großen Maßstabe gezeichneten Grundrissplan zu bezeichnen. Das Maß der Neigung der Rahme von der verticalen Richtung gibt zugleich die Höhe des vorgefundenen Fehlers an. Damit nun nicht neuerdings auf die Stelle des gefundenen Fehlers eine Felsenlockerungs-Maschine und dann ein Bagger gestellt werden muss, um den gefundenen Fehler zu beseitigen, wurde das Schiff mit der completeinrichtung eines Meißelschiffes ausgestattet und auch mit einem Priestmann-Greifer, welcher statt des Meißels angebracht werden kann, versehen. Stößt man also bei der Untersuchung des Canalgrundes auf einen Fehler, so wird, falls ein gewachsener Felsen vorhanden ist, der Meißel in Thätigkeit gesetzt und der emporragende Felsen zertrümmert, dann wird der Priestmann'sche Greifer angebracht und damit die zertrümmerten Felsen gehoben. Besteht der Fehler nur aus einem von dem Bagger zurückgebliebenen großen Felsstück, so wird nur der Priestmann'sche Greifer verwendet. Durch Hinablassen der Rahme und neuerliches Laviren über die fehlerhafte Stelle überzeugt man sich, ob nun die Canalsohle auf die gehörige Tiefe ausgearbeitet ist. Weil nun dieses Arbeitsschiff nicht nur als Peilschiff, sondern auch als Felsenlockerungs-Maschine und Bagger verwendet wird, wurde es Universalschiff genannt.

Zur Bewältigung der Felsenbeseitigungs-Arbeit unter Wasser verfügte die Bauunternehmung über 3 Meißelschiffe, 3 Bohrschiffe, 3 Paternoster-Bagger, 2 amerikanische Löffel-Bagger, 2 Priestmann-Bagger und 3 Universalschiffe. Die Verführung des

gebaggerten Materials besorgten 3 Dampfschiffe mit der nöthigen Anzahl von Steinplättchen.

Ein charakteristisches Bild von der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Arbeitsmaschinen, welche zur Felsenbeseitigung unter fließendem Wasser dienten, geben die Zahlen der einzelnen Jahresleistungen:

Im Jahre 1892 wurden	1.050 m <sup>3</sup>	Felsen beseitigt
" " 1893	18.595 m <sup>3</sup>	" "
" " 1894	46.312 m <sup>3</sup>	" "
" " 1895	71.015 m <sup>3</sup>	" "
" " 1896	88.400 m <sup>3</sup>	" "
Insgesamt also	225.372 m <sup>3</sup>	

Bedeutend leichter, jedoch auch nicht ohne Schwierigkeiten, wurden die 362.536 m<sup>3</sup> Felsen aus dem Eisernen Thor-Canale entfernt.

Die königl. ungar. Bauleitung war schon bei der Projectverfassung darauf bedacht, dass die Felsenentfernungs-Arbeiten im Eisernen Thor-Canale im Trockenem oder wenigstens im stehenden Wasser ausgeführt werden. Aus diesem Grunde wurde sowohl am oberen als auch am unteren Ende des Canals ein Sperrdamm projectirt. Trotzdem aber bei dem Baue des linken, d. i. donauseitigen Dammes besondere Sorgfalt darauf verwendet wurde, dass das den Kern des Dammes bildende gemischte Material in möglichst dünnen Schichten aufgeschüttet und gut gestampft werde, konnte ein Durchsickern des äußeren Wassers, dessen Spiegel mitunter um 6—7 m höher war, als die Sohle des Canals, nicht verhindert werden.

Damit nun dieses Sickerwasser sich nicht in den abgesperrten Raum ansammeln könne, und so die Felsenentfernungs-Arbeit im Trockenem unmöglich gemacht werde, war die Bauunternehmung gezwungen, in zwei Richtungen Verfügungen zu treffen. Es musste erstens dafür gesorgt werden, dass das Sickerwasser sich nicht in der ganzen Breite des Canals ausbreiten könne, sondern aufgefangen und zu einem tiefer gelegenen Punkte geführt werde; zweitens, dass das an einem tieferen Punkte gesammelte Sickerwasser mittelst Centrifugalpumpen über den Damm gehoben und entfernt werde.

Als Fingerzeig für die Lösung der ersten Aufgabe diente die schon im Jahre 1855 von Mensburger vorgeschlagene Methode, provisorisch einen inneren Damm zu bauen, welchem die Aufgabe zufällt, das Sickerwasser aufzuhalten und abzuleiten. Nur hat Mensburger zur Trockenlegung des Arbeitsplatzes zur Herstellung des inneren Dammes eine Holzconstruction in Vorschlag gebracht, während die Bauunternehmung auch den inneren Damm aus gemischtem Material herstellte und dadurch eine viel größere Sicherheit in Bezug auf die Durchlässigkeit des Dammes erzielte. Durch die Anlage einer mächtigen Pumpstation am tiefsten Punkte des Canales, also am rechtsseitigen Ende des unteren Absperrdammes, wurde das an diesem Punkte angesammelte Sickerwasser entfernt.

Bei höheren Wasserständen der Donau mussten 4—5 Centrifugalpumpen von 30—50 cm Durchmesser Tag und Nacht arbeiten, um den Arbeitsplatz trocken zu erhalten. Auch die Arbeit der Entfernung der Felsen aus dem Eisernen Thor-Canale wurde größtentheils Tag und Nacht betrieben, wobei der Bauplatz mit elektrischem Lichte beleuchtet war. Mit sieben Locomotiven wurde das gesprengte Material aus dem Canal zu den Deponirungsplätzen verführt, und es waren Tage, wo die Tagesleistung mehr als 1000 m<sup>3</sup> betrug und 20—25 Materialzüge das gesprengte Gestein aus dem Canale verführten. Zu gleicher Zeit wurde mit anderen Materialzügen das zur Herstellung der Dämme nothwendige Materiale verführt. Die Länge des Schienenstranges, welchen diese Arbeitszüge befuhren, betrug 18 km und der Arbeiterstand belief sich mitunter über 2—2500 Mann.

Es war ein reges und lebhaftes Leben und Treiben am Grunde der Donau, wo nun mächtige Wagen dahinstürzen und die Arbeit von Menschenhänden für ewige Zeiten begraben halten. Doch die Arbeit ist nun vollbracht und die Befürchtung und Prophezeiung vieler Fachgrößen, dass die im Canale auf-

tretende Geschwindigkeit des fließenden Wassers eine größere als die berechnete sein wird, und dass sowohl am oberen, insbesondere aber am unteren Ende des Canals ein Sturz des Wasserspiegels entstehen wird, hat sich nicht nur nicht bewahrheitet, im Gegentheil, die im Canal gemessene Geschwindigkeit des Wassers bleibt hinter der berechneten zurück und die Strömung des Wassers, sowohl am oberen als auch bei dem unteren Ende des Canals ist eine gleichförmige und bietet der Schifffahrt keine besondere Schwierigkeit.

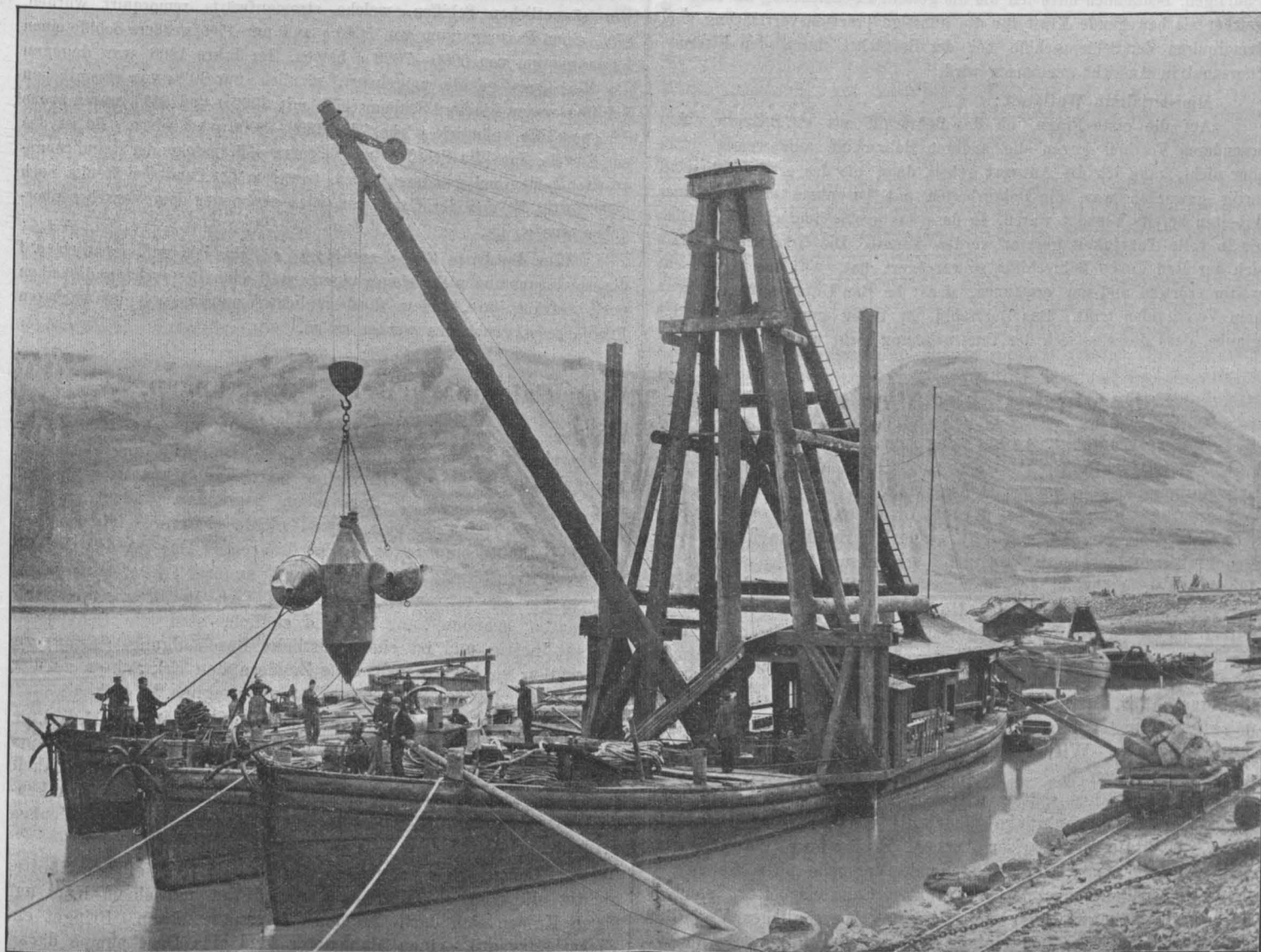
Nichtsdestoweniger muss jedoch für eine künstliche Schiffszug-Vorrichtung, wie solche von jeher projectirt war, gesorgt werden. Heuer im Verlaufe des Frühjahres werden zu diesem Behufe mit verschiedenen in Verwendung stehenden Schiffstypen

gehen, welches nicht nur volle Anerkennung verdient, sondern auch die Tüchtigkeit der leitenden Persönlichkeiten der Bauunternehmung bekundet.

### Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Hafenbau-Director a. D. Bömches:

Ich war so glücklich, die Regulirungs-Arbeiten am Eisernen Thore wiederholt besuchen zu können und erfreute mich jedesmal der zuvorkommendsten Aufnahme seitens des Herrn Ministerialrathes Wallandt. Indem ich mich beeile, für diesen Beweis der Collegialität an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, bitte ich um die freundliche Erlaubnis, an den Herrn Vortragenden einige mich interessirende Fragen betreffs der Regulirung der unteren Donau zu richten.



Dampfkrahn.

und bei verschiedenen Wasserständen und Tauchtiefen der Schiffe Zugversuche durchgeführt werden, um endgiltig festsetzen zu können, welche Methode des künstlichen Schiffszuges bei dem Eisernen Thor-Canal als das zweckmäßigste Mittel zur Stromaufwärts-Beförderung der Schiffe zur Anwendung gelangen soll.

Vor Beendigung meines Vortrages muss ich noch einen wichtigen Factor, welcher viel zum Gelingen der Arbeiten beigetragen hat, hervorheben, und das ist die Thätigkeit der Bauunternehmung, welche schon bei dem Beginne der Arbeiten den Beweis lieferte, dass sie ihrer Aufgabe nicht nur gewachsen, sondern dass sie gewillt ist, ihrer contractlichen Verpflichtung unter jeder Bedingung nachzukommen. Die Thätigkeit der Bauunternehmung charakterisirte vom Beginne der Arbeiten bis heute ein pflichtbewusstes, vor keinem Opfer zurückschreckendes Vor-

In erster Linie wünschte ich etwas Genaueres über die Leistungsfähigkeit des großen Bohrschiffes (Nr. VII) mit elf seitlichen Patent-Bohrmaschinen im Vergleiche zum kleinen Bohrschiff (Nr. IV) mit bloß vier unabhängig arbeitenden Bohrmaschinen zu erfahren. In dem jüngst veröffentlichten Werke des Herrn Sectionsrathes v. Gonda über die Regulirungsarbeiten an den Katarakten der unteren Donau wird die Tagesleistung des kleinen Bohrschiffes mit 66-72 und die des großen mit 73-39 m<sup>3</sup> gelockerten Steines angegeben. Dieses Verhältniss erscheint sehr ungünstig, da das in außergewöhnlichen Dimensionen erbaute und mit den neuesten Apparaten maritimer und mechanischer Anrüstung versehene große Schiff die Aussicht auf eine mindestens dreifache Leistung des nach amerikanischem Muster errichteten kleinen Bohrschiffes eröffnete. Wenn das angegebene Verhältniss sich bestätigt, welches ist die Ursache der geringen Leistungsfähigkeit des großen Bohrschiffes?

Die zweite Frage betrifft die Resultate, welche die bei Niederwasser angestellten Probefahrten durch die bereits vertieften und der Schifffahrt übergebenen Katarakte bei Stenka und Jucz ergeben haben. Die im verfloßenen September festlich begangene Eröffnung der unteren Donaustrasse beschränkte sich bloß auf die Befahrung des Eisernen Thorcanals, welche jedoch nach den Berichten der Tagesblätter bei außergewöhnlich hohem Wasserstande stattgefunden hat, so dass auch der alte Schifffahrtsweg am linken Ufer, welcher keine Regulirung erfahren hat, ohne Anstand hätte befahren werden können. Die mit Probefahrten durch den Canal des Eisernen Thores erzielten Resultate sind in dem früher erwähnten Gonda'schen Werke ausführlich beschrieben, während der bei den oberen Katarakten gemachten Erfahrungen nicht gedacht wird. Dieser Umstand möge die oben gestellte Frage entschuldigen. Schließlich bitte ich um die gefällige Bezeichnung des Motors, welcher als bewegende Kraft für die künftige Tractionsvorrichtung zum Remorquieren der Schleppschiffe bei der Bergfahrt durch den Eisernen Thorcanal in Aussicht genommen wird.

#### Ministerialrath Wallandt:

Auf die erste Frage, ob das Bohrschiff mit elf Bohrern einen besonderen Vortheil gegen die anderen Bohrschiffe aufzuweisen hatte oder nicht, kann ich die Antwort geben, dass, als das große Bohrschiff fertig geworden war, die Bohrarbeiten mit Ausnahme einiger kleiner Arbeiten bereits beendet waren, so dass das große Bohrschiff eigentlich nie in volle Thätigkeit gesetzt werden konnte. Die Ursachen, weshalb sich der Bau dieses Bohrschiffes so verzögert hat, will ich hier nicht weiter erörtern und nur erwähnen, dass die Bau-Unternehmung daran kein Verschulden trifft. Das Bohrschiff ist fertig geworden, aber ich glaube, dass dasselbe sich der Unternehmung nicht ausgezahlt hat.

Die zweite Frage, welche sich auf die Erfahrungen bezieht, die an den oberhalb Orsova gelegenen, in den Fels gesprengten Canälen gemacht worden sind, möchte ich dahin beantworten, dass, wie ich bereits früher erwähnte, der Canal bei Stenka und Jucz dem Verkehre übergeben worden sind und dass seit dieser Zeit diese Canäle benützt werden, u. zw. bietet das Fahren in diesen Canälen absolut keine Schwierigkeit, an welcher Strecke der Donau immer. Dass die Verhältnisse der Schifffahrt in Folge der Regulirung sich heute schon bedeutend gebessert haben, dürften folgende Daten am besten beweisen.

In der Zeit vor der Regulirung, also in den Achtzigerjahren, sind an der unteren Donau beinahe ausschließlich nur Schleppschiffe mit einem Fassungsraume von 3000 q verwendet worden. Ich habe eine Zusammenstellung gemacht und gefunden, dass in den Achtzigerjahren von sämtlichen Schiffen, welche stromaufwärts remorquirt wurden, 87% einen Fassungsraum von 3000 q und nur 17% größere Schiffe einen Fassungsraum von 6000—7000 q hatten. Im Jahre 1896 war dagegen das Verhältnis gerade umgekehrt, nämlich nur 14% von sämtlichen Schiffen waren kleinere Schleppschiffe mit 3000 q und 86% waren große Schleppschiffe, nämlich solche, die 6000—8000 q befördern. Es ist das ein Beweis, dass die Schifffahrtsverhältnisse sich insolge der Regulirungsarbeiten bedeutend gebessert haben, trotzdem der Canal bei Stenka noch nicht fertig ist und der Canal von Jucz erst heuer dem Verkehre übergeben worden ist.

Was die dritte Frage anbelangt, so bin ich gefliessenlich auf diesen Gegenstand nicht eingegangen, weil eine Besprechung desselben noch verfrüht wäre, indem diesbezügliche Versuche erst im nächsten Frühjahr vorgenommen werden sollen.

### Geschichtliches über die Bekämpfung von Caissonarbeiter-Erkrankungen.

Unter Bezugnahme auf das im Vortrage des Herrn k. k. Ober-Baurath S. Taussig „Ueber die Arbeiten zur Umwandlung des Wiener Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen“ und in der darauf erfolgten Discussion („Zeitschrift“ 1897, Nr. 14 und 15) wiederholt berührte Thema der Druckluftkrankheiten möchte ich bemerken, dass schon im Jahre 1859, während der pneumatischen Fundirung der Pfeiler zur Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Kehl, als Vorbeugungsmittel gegen Erkrankungen in Folge zu raschen Druckwechsels die Ein- und Ausschleusungszeiten von ärztlicher Seite normirt worden sind und dass die unter gewissen Symptomen erkrankten Caissonarbeiter, und zwar aus eigener Initiative, die von dem damaligen Baustellenarzte Dr. François als wirksames Gegenmittel erkannte Wiedereinschleusung, d. i. die Recompression, angewendet haben. \*)

Wenige Jahre später, während der Fundirungsarbeiten beim Baue der Eisenbahnbrücke über die Seine nächst Argenteuil, 1861, benützte der Pariser Arzt A. E. Foley die Gelegenheit nicht nur dazu, sehr eingehende Versuche über die zweckmäßigste Behandlung der erkrankten Caissonarbeiter, sondern auch Beobachtungen über sein eigenes, persönliches Verhalten und über dasjenige von einigen Thieren und Pflanzen während des Aufenthaltes in Druckluft und unmittelbar darnach zu machen. Seine diesbezüglichen reichen Erfahrungen und Eindrücke hat er in einem Werkchen, \*\*) welches auch für den Tiefbau- bzw. Flugtechniker von großem Interesse ist, veröffentlicht.

Auf Grund der bis dahin gemachten Erfahrungen hat auch dieser Arzt die Ein- und Ausschleusungszeiten bestimmt und bei gewissen Erkrankungen das Zurückbringen der Patienten in die Luftschleuse anempfohlen.

Bei Besprechung der Mittel gegen Druckluftkrankheiten sagt Dr. Foley: „..... Aber das Unübertrefflichste für die

\*) „Des effets de l'air comprimé sur les ouvriers travaillant dans les caissons servant de base aux piles du pont du grand Rhin“ par M. le Dr. François, Annales d'hygiène et de médecine légale, 2. Serie, 1860, Tome XIV, 2. Partie.

\*\*) „Du travail dans l'air comprimé, étude médicale, hygiénique et biologique faite au pont d'Argenteuil“, par A. E. Foley, Paris, J. B. Baillière & fils, rue Hauteville 19. 1863.

Arbeiter — und sie haben gewiss nicht Unrecht — ist die Wiedereinschleusung in die Caissons. Die Wirkung ist eine augenblickliche. Der im Entstehen begriffene Schmerz verbreitet sich nicht weiter und der schon begonnene weicht zurück. Nichts zarter (rien de plus doux), nichts sicherer, nichts besser als die Luft-Recompression, selbst indirect. Das ist das Mittel, welches die Vögel, die Fische und andere Thiere anwenden, um nicht zu erkranken, wenn sie sich in ihren respectiven Elementen erheben . . . . Und endlich, sind die Schmerzen äußerst heftig und ist eine ernstliche Beschädigung (lésion) zu befürchten, so bringe man ohne Zaudern den Erkrankten zurück in die Luftschleuse, wäre er selbst unbeweglich.“

Welchen großen Werth für die Wiederherstellung erkrankter Caissonarbeiter dieser Arzt auf die Wirkung der Recompression legte und welche Vortheile zu Gunsten der leidenden Menschheit im Allgemeinen er von der zukünftigen Verwendung von Krankenschleusen erhoffte, erhellt aus dem am Schlusse seines Werkes ertheilten Rath:

„Machet eine hermetisch (luftdicht) abschließende Sänfte, richtet dieselbe so ein, dass eine Frau mit einem Kind auf ihren Knien sich darin bequem niedersetzen kann. Bringet ein Sicherheitsventil, einen Manometer und eine Druckpumpe daran an. Mit einem Worte: Richtet alles so ein, dass der Luftdruck in diesem Zimmerchen die absolute Spannung von zwei und eine halbe Atmosphäre erreichen kann; und Ihr werdet dann sicherlich einen Apparat besitzen, welcher Euch gestattet, vielen asthmatischen Alten Erleichterung zu bringen; viele vom Croup befallene Kinder zu retten und auch zahlreiche Erwachsene, die an Congestionen (maladies congestionnelles toxico-aimiques et autres) etc. erkrankt sind, zu heilen.“

Derartige tragbare Luftschleusen zu Heilzwecken sind wahrscheinlich bis jetzt noch nirgends in Verwendung, wohl aber stationäre Krankenschleusen, sogenannte pneumatische Cabinete (Glocken), z. B. in Bad Ems.

Darmstadt, April 1897.

Adolph Schmoll v. Eisenwerth.



## Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung.

(Schluss zu Nr. 20.)

### Baurath Bacher:

Der Herr Vorredner hat die geologischen Verhältnisse als ungünstig bezeichnet. Ich habe diese Seite der Angelegenheit schon wiederholt besprochen und will nicht noch einmal darauf zurückkommen; auf das Eine glaube ich aber mit Recht hinweisen zu können, dass das Grundwasser, wie beobachtet worden ist, oberhalb des Dammes, nach Herstellung des Tegelfundamentes vollständig abgesperrt war.

Weiters möchte ich, um ein Uebersehen von letzthin gutzumachen, erwähnen, dass mit Rücksicht auf das vorgeschrittene Stadium des Baues und mit Rücksicht auf mehrere andere Umstände, die ich um die Discussion nicht neu zu eröffnen, nicht weiter anführen will, auf die Vorschläge des Herrn Ingenieur Freund nicht eingegangen werden kann, dass aber vielleicht ein anderer Gedanke, den ich seinerzeit mit Herrn Ingenieur Freund besprochen habe, verwirklicht werden könnte. Herr Ingenieur Freund war nämlich zur Zeit, als die Discussion begonnen hatte, bei mir, um in die Pläne Einsicht zu nehmen und hat damals von der Möglichkeit einer Erhöhung des Dammes gesprochen. Ich habe ihm — er wird sich daran erinnern — erwidert, dass die Erhöhung des Dammes bereits in Erwägung gezogen sei, dass Studien gemacht werden, dass aber die Schwierigkeiten bezüglich der Herstellung der Verbindung mit den benachbarten Straßen beständen. In dieser Richtung, sowie in Beziehung auf den Ersatz der Pfostenwände durch Mauern, sind die Verhandlungen noch nicht beendet und es ist die Möglichkeit bezüglich der Abänderung nicht ausgeschlossen. Bezüglich der Feststellung des Niveaus der wasserundurchlässigen Schichte wird dem Wunsche des Herrn Ingenieur Freund durch Bohrungen ober- und unterhalb des Dammes Rechnung getragen werden.

Schließlich möchte ich noch auf Eines, das Herr Director Wenusch angeführt hat, zurückkommen. Herr Director Wenusch hat einige Beispiele über gebrochene Dämme angeführt. Er hat seine früheren Ausführungen dahin ergänzt, dass der Sheffielder Dambruch darauf zurückzuführen sei, dass der Tegelkern, der bei diesem Damme in Anwendung gekommen, wenn ich ihn richtig verstanden habe, in einem Terrain zur Ausführung kommen sollte, wo starke Quellen zu Tage treten. Das ist hier nicht der Fall. Er hat weiters gesagt, dass die Schotterlage, welche unter dem Damme vorhanden ist, ausgelaugt werden könnte. Wie das möglich ist, solange der Tegelkern besteht, verstehe ich nicht; dieser kann aber ohne Rückung des Dammes, welche wieder bei Aufrechterhaltung der Wasserdichtheit ausgeschlossen ist, nicht beschädigt werden.

Herr Director Wenusch hat auf den Umstand nicht reflectirt, dass der Damm hier eine verhältnismäßig geringe Höhe hat. Alle Dämme, die hier angeführt wurden und bei denen sich Katastrophen ergeben haben, hatten die drei-, vierfache Höhe. Diese sind aber doch nicht so ohneweiters in Vergleich zu ziehen. Ich habe gleich in meinen ersten Ausführungen gesagt, dass es nicht üblich ist, solche Dämme zu rechnen. Man nimmt die Dimensionen, die erfahrungsgemäß constatirt wurden, an, und zwar sind hier die Dimensionen stärker, als allgemein üblich, gewählt worden. Wenn ich von einer sechsfachen Sicherheit gesprochen habe, so hat natürlich diese sechsfache Sicherheit einen bestimmten Reibungs-Coëfficienten zur Voraussetzung. Wir haben Versuche gemacht, die noch viel günstigere Resultate ergeben haben, die ich aber nicht angeben will, damit nicht gesagt werde, dass ich das als geltend annahm. Aber nach den autoritativen Daten, die mir zur Verfügung stehen, z. B. nach denen, die auch Herr Ingenieur Hofer angeführt hat, ergibt sich eine vierfache Sicherheit. Herr Director Wenusch hat gesagt: Ja, mit einer vierfachen Sicherheit können wir uns nicht begnügen, wir müssen eine absolute Sicherheit haben. Ich weiß nicht, wie er sich eine solche vorstellt; das würde eine Unendlichkeit des Dammes voraussetzen. (Director v. Wenusch: Da eine solche nicht möglich ist, darf der Damm überhaupt nicht gemacht werden; das ist die absolute Sicherheit.)

Ich möchte nur noch Herrn Director v. Wenusch meinen Dank dafür aussprechen, dass er zum mindesten erkannt hat, dass das, was wir machen, solid ausgeführt wird. (Director v. Wenusch: Gewiss, das gebe ich zu jeder Stunde zu.) Somit danke ich allen Herren für Ihre freundliche Aufmerksamkeit.

### Ingenieur Freund:

Ich sage vor Allem dem Herrn Baurath Bacher besonderen Dank für die Bereitwilligkeit, mit welcher er heute den von mir gegebenen Anregungen wenigstens theilweise entgegengekommen ist. Herr Baurath Bacher hat richtig bemerkt, dass ich ursprünglich auch an eine Erhöhung des Dammes dachte. Dieselbe würde gewiss eine größere Sicherung des Dammes gegen Wellenschlag und die Gefahr seiner allfälligen Ueberfluthung ergeben. Ich bin jedoch nach reiflicher Erwägung aller Umstände von diesem Vorschlage abgekommen und habe mich hiebei keineswegs davon beeinflussen lassen, dass bei einer Erhöhung des Dammes auch der Wirthschaftsweg mit größerer Steigung hergestellt werden müsste. Wie sich die Herren erinnern, habe ich wiederholt darauf hingewiesen, dass der Wolfsgrabendamm aus mehrfachen Ursachen als ein schonungsbedürftiges Object erscheint und dass ich es daher für unerlässlich halte, die Hochwasserfluthen zu möglichst raschem Abflusse aus dem Becken zu bringen und dieselben im Reservoir nur bis zu einer geringen Höhe ansteigen zu lassen. Als ein mir hiezu geeignet erscheinendes Mittel habe ich die Ausführung selbstbeweglicher Wehre an Stelle der festen Wehrkrone bezeichnet, welche glücklicherweise höher, als der Boden des Wehrcanales gelegen ist. Durch diese Herstellung würde sich die heute angenommene Höhe des maximalen Hochwassers im Reservoir, welche schon bei einem 20 Minuten langen Regenfalle von 40 mm erreicht werden dürfte, um circa 0.5 m erniedrigen und würde auch gleichzeitig die Phase des höchsten Wasserstandes im Becken verkürzt werden. Die vom Herrn Baurath Bacher in Aussicht genommene Erhöhung des Dammes um 0.5 m und die von mir vorgeschlagene Einrichtung behufs Erniedrigung des Höchstwasserspiegels um 0.5 m vertreten principiell verschiedene Auffassungen der Sachlage, und kann ich daher in einer eventuellen Erhöhung des Dammes keineswegs einen gleichwerthigen Ersatz für die von mir vorgeschlagene Herstellung beweglicher Wehre erblicken. Die Erhöhung des Dammes wäre nach meiner Meinung nur dann als werthvoller Beitrag für die Erhöhung der Sicherheit in Betracht zu ziehen, wenn auch die beweglichen Wehre zur Ausführung kämen. Als ich diesen Vorschlag hier machte, war mir aber der Umstand noch nicht bekannt, dass der Damm auf Schottergrund steht. Hiedurch bin ich selbst zur Erklärung genöthigt, dass nach meinem Dafürhalten die Ausführung meines Vorschlages allein nicht mehr genügen würde, und dass es mir unerlässlich scheint, hier auch noch weitere Vorkehrungen zur Vergrößerung der Stabilität des Dammes zu treffen, damit mindestens die bei der Projectirung angenommene vier- bis sechsfache Sicherheit gegen das Gleiten des Dammes auf dem Terrain thatsächlich erreicht werden könne.

Herr Ingenieur Hofer hat bei der von ihm durchgeführten Berechnung für die Standfestigkeit des Dammes gegen Umkippen die auch von mir vertretene Meinung ausgesprochen, dass beim Vordringen des Wassers bis zum Tegelkerne außer diesem nur mehr der thalseitig gelegene Damtheil den Wasserdruck aufzunehmen hätte. Der genannte Herr College hat jedoch weiters angeführt, dass die Sicherheit des Dammes bezüglich des Gleitens auf dem Terrain nur eine vierfache sei und hat hiebei offenbar die Basisfläche des ganzen Dammes im Auge gehabt. Wenn aber das Wasser bis zum Tegelkerne gelangen und daselbst empordringen kann, dann ist die Sicherheit bezüglich des Gleitens des Dammes nur mehr auf die Abscheerung des Tegelkernes und die Reibung an der Basisfläche des thalseitigen Damtheiles beschränkt. Die letztere misst aber nur ca. 2 Fünftel der ganzen Grundfläche des Dammes und verringert sich hiedurch die vorhandene Sicherheit gegen das Gleiten des Dammes auf ein gewiss unzulängliches Maaß. Wenn wir die bei der Projectirung angenommene 4- bis 6fache Sicherheit aufrecht erhalten wollen, so müssen wir demnach entweder den Zutritt des Wassers durch das Schotterbett bis zum Tegelkerne verhindern oder im thalseitigen Damtheile allein dieselbe Sicherheit anstreben, wie sie heute rechnermäßig für den ganzen Damm angegeben ist. Im ersten Falle müssten wir allfällig am beckenseitigen Fusse des Dammes eine bis unter das Schotterbett reichende Mauer- oder Tegelschichte herstellen, an welche sich auf der Dammböschung eine kräftige, wasserdichte Abdeckung bis in größere Höhe anschließen müsste. Im anderen Falle müssten wir thalseitig eine sehr beträchtliche Verstärkung des Dammes

vornehmen. Bei diesen Herstellungen wäre aber noch nicht Rücksicht genommen auf die Möglichkeit einer Bewegung des Dammes in Folge des allfälligen Vorhandenseins einer zu Rutschungen geneigten Schichte im unterliegenden Terrain. Ich habe ja die Gründe angegeben, warum wir diese Eventualität heute nicht sicher ausschließen können. In diesem Falle müssten wir überdies den Dammkörper oder mindestens einen beträchtlichen Theil desselben noch in das Terrain bis in die erforderliche Tiefe eingreifen lassen, falls hievon überhaupt ein Erfolg zu erwarten wäre.

Herr Baurath Bacher hat heute die dankenswerthe Zusage gemacht, dass die zur Klarstellung der Bodenverhältnisse nöthigen Bohrungen in der Längsrichtung des Thales vorgenommen und uns deren Ergebnisse mitgetheilt werden sollen. Erst nach Kenntniss derselben wird man im Stande sein, die zu treffenden Maßnahmen bestimmen zu können. Ich halte es daher für verfrüht, heute positive Vorschläge für die nöthige Sicherung dieses Dammes zu erstatten und wollte nur andeuten, welche Mittel uns hiefür allfällig zur Verfügung stünden.

#### Ingenieur Hofer:

Ich bin weit entfernt, bei dem Wolfsgraben-Damme, so wie derselbe ausgeführt ist, die Möglichkeit des Durchdringens von Wasser durch das Dammmaterial, bzw. das Anliegen des Wassers an dem Tegelkern zuzugeben, ich habe dieselbe lediglich bei der Stabilitätsrechnung in Betracht gezogen und hiebei die erwähnte 25fache Sicherheit gegen Umkippen des Dammes gefunden.

Was das Anruhen des Dammes auf Schotter, der übrigens durchaus kein reiner, sondern ein festgelagerter, sehr stark lehmiger Schotter ist, anbetrifft, so erscheint es mir nicht erklärlich, warum dies eine Aenderung in der Stabilität herbeiführen sollte. Es unterliegt gewiss keinem Zweifel, dass ein solches Materiale wasserdurchlässig ist; allein liegt denn die Sache hier wesentlich anders, als bei Dämmen, wo statt Schotter ein anderer, aber immer ein wasserdurchlässiger Untergrund vorhanden ist? Diese andere, wasserdurchlässige Bodengattung wird ebenso wie der Schotter vom Wasser durchsetzt, allein, dass in diesem Umstande eine Gefährdung des Dammes liegen sollte, wird gewiss von Niemandem bewiesen werden können, weil er sonst das Bestehen aller ausgeführten Dämme, die ja alle auf wasserdurchlässigem Boden aufrufen, ignoriren oder negiren müsste.

Im Gegensatz zu Herrn Collegen Freund habe ich die Ansicht, dass das Aufsteigen des Wassers längs des Tegelkernes unmöglich ist, wie ich im Folgenden begründen werde.

Der Tegelkern ist in dem einen Theile, welcher von der Oberfläche des natürlichen Terrains bis zur wasserundurchlässigen Schichte und in dieselbe hinein reicht, bereits im Herbst 1895 eingebracht worden, während der über dem Terrain befindliche Theil gleichzeitig mit dem anschließenden Dammkörper erst zu Ende des Monats Mai 1896 in Arbeit genommen und in die Höhe geführt wurde. Es hat daher das Fundament des Tegelkernes seine Setzungen, die übrigens nach der vorgenommenen Erhebung sehr gering waren, durchgeführt, bevor der Weiterbau stattfand. Wenn nun auch das Dammmaterial und der Tegelkern in den oberen Partien sich verschieden stark setzen sollten, so wird doch in dem untersten, unmittelbar über dem natürlichen Terrain, somit über den so gefürchteten „Schotter“ befindlichen Theile, die hergestellte innige Verbindung nicht zerstört werden können, denn in diesem untersten Theile finden eben bei beiden Materialien überhaupt keine Setzungen statt. Ist nun aber die Verbindung zwischen beiden Materialien vorhanden, so hat das Wasser keinen Weg, um emporsteigen zu können und erscheinen daher alle an diese Voraussetzung allfällig geknüpften Folgerungen von selbst hinfällig.

Ich halte daher die unter den ungünstigsten Annahmen gemachte Rechnung bezüglich der Sicherheit des Dammes gegen Rutschen vollkommen aufrecht, da eben der Damm als Ganzes zu nehmen ist.

#### Ingenieur Freund:

Ich glaube nicht, dass Herr Ingenieur Hofer uns davon überzeugt hat, dass meine Bedenken unbegründet sind. Sobald wir auch nur verschiedenartige Setzungen der einzelnen Dammtheile annehmen, können wir nicht mehr davon sprechen, dass dem Wasser alle Wege zum Tegelkerne verschlossen seien. Wenn das Wasser durch den Schotter bis zum Tegelkerne vordringt und bei hohem Drucke die Möglichkeit findet, längs der Grenzfläche zwischen dem Tegelkerne und der Erdschüttung des Dammes emporzusteigen, so muss der Tegelkern und der

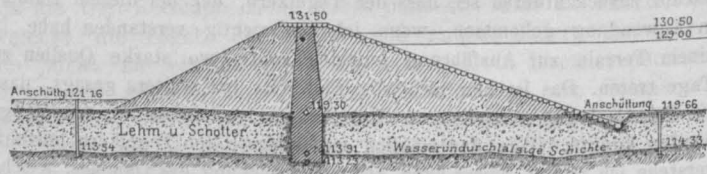
thalseitig gelegene Theil des Dammes den dort auftretenden Druckwirkungen allein widerstehen. Das Wasser wird jedoch auf diesem Wege große Hindernisse zu überwinden haben und daher beim Tegelkerne voraussichtlich nicht bis zur Höhe des Wasserspiegels im Reservoir gelangen können. Es wäre sehr misslich, sich über alle möglichen Vorgänge und Umstände, welche hier in Betracht zu ziehen sind, lediglich auf theoretischer Grundlage ein Urtheil bilden zu wollen. Ich will daher auch keine Zahlen nennen, in welchem Maße die Sicherheit des Dammes durch das Vordringen des Wassers bis zum Tegelkerne verringert erschiene. Jedenfalls würde sich hiedurch bei dem thalseitigen Dammtheile nur eine viel zu geringe Sicherheit gegen das Gleiten ergeben. Da die beckenseitige Böschung 1:3, die thalseitige aber nur 1:2 geneigt ist, so entfallen auf den thalseitigen Dammtheil nur circa zwei Fünftel der ganzen Basisfläche, für welche in toto eine bloß vierfache Sicherheit berechnet wurde. Selbstredend wäre noch die für eine allfällige Bewegung des Dammes vorerst erforderliche Abscheerung des Tegelkernes gleichfalls zu berücksichtigen. Da das Resultat dieser Berechnungen vor Allem durch die angenommene Größe des Reibungs-Coëfficienten zwischen nassem Thon und nassem Schotter beeinflusst wird und bei der Wahl desselben beim Fehlen hinreichender Erhebungen schon ein gewisser Spielraum offen bleiben muss, so erscheint es umso dringender geboten, den auf rechnerischem Wege ermittelten Sicherheitsgrad möglichst hoch zu bemessen.

#### Ingenieur Rudolf Meyer:

Es befremdet mich, dass diese Bohrungen nicht früher gemacht wurden. Bevor man ein solches Werk baut, muss man sich doch vorher überzeugen, ob die Voraussetzungen, auf welchen es beruhen soll, auch wirklich vorhanden sind. Nun höre ich, dass das erst hinterher geschehen wird. Was dann, wenn diese Bohrungen ungünstige Resultate ergeben?

#### Nachwort:

Die in Aussicht gestellten Bohrungen ober- und unterhalb des Dammes sind, soweit dies, ohne die anderen Arbeiten zu stören, möglich war, durchgeführt worden und wird das Ergebnis derselben in dem untenstehenden Profile ersichtlich gemacht. Aus demselben ist zu entnehmen,



Dammprofil bei + 140.

dass das Gefälle der undurchlässigen Schichte dem normalen Thalgefälle entspricht und dass die in dieser Richtung ausgesprochenen Befürchtungen sich nicht bewahrheiten.

Bacher.

#### Zur Discussion über den Wolfsgrabendamm.

Da Herr R. v. Wenusch mit dem auf Seite 268 dieser Zeitschrift angeführten „österr. Professor und Anhänger der Thalsperren“ wohl meine Wenigkeit gemeint hat, da ich in meinem 1883 in der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Seite 205 veröffentlichten Aufsatz: „Zur Gefährlichkeit der Sammelteiche“ einen dem gerügten ähnlichen Gedanken ausgesprochen hatte, möchte ich doch in aller Bescheidenheit der Meinung Raum geben, dass man, wenn man objectiv und gerecht denkt, aus dem beanständeten Satze wohl kaum den Schluss ziehen wird, dass der Betreffende damit den Zweck verfolgte, schüchterne Gegner mundtot zu machen oder denkfaule Leute ganz einzuschläfern. Ich kann da wohl ruhig darauf hinweisen, dass es in Oesterreich keinen Techniker gibt, der sich so eingehend mit den durch die technische Thätigkeit geweckten Gefahren und deren Bekämpfung beschäftigt hat, wie ich. Der beanständete Satz sollte doch nur der Meinung Ausdruck geben, dass die meisten technischen Werke und Beschäftigungen mit gewissen Gefahren für Gesundheit und Leben verbunden sind, dass man dieselben aber deshalb doch nicht ganz aufgeben, sondern bloß mit der erreichbar größten Sicherheit auszuführen suchen wird. Die in den letzten hundert Jahren durch Theaterbrände und Katastrophen in Vergnügungs-Localitäten zerstörten Menschenleben werden in ihrer Zahl den in der gleichen Zeit durch Dammbrüche ver-

ursachten Tödtungen gegenüber nicht viel zurückstehen und es werden noch immer technische Processe zur Ausführung gebracht, bei welchen die Arbeiter und deren Nachkommenschaft bewusst dem Siechthume verfallen. Wenn ich in dem oben erwähnten Aufsätze meine Ansicht nicht eingehend begründet hätte, dann wäre der mir gemachte Vorwurf vielleicht richtig gewesen, so aber berührt mich die Beschuldigung, einen so unüblichen Zweck verfolgt zu haben, um so peinlicher, als ich daraus ersehe, dass meine nun schon viele Jahre andauernden und, wie ich nachzuweisen vermag, in Deutschland, England und selbst in Amerika beachteten Bestrebungen in der gerade entgegengesetzten Richtung meinen engeren Kollegen in Oesterreich unbekannt geblieben zu sein scheinen. Dies hindert mich jedoch keineswegs, anzuerkennen, dass es richtig war, wenn Herr R. v. Wenusch die Gefahr, welche speciell der Wolfsgrabendamm in sich birgt, hervorgehoben hat. Eine in einsamer Gegend erbaute Thalsperre ist denn doch diesbezüglich anders zu beurtheilen als die vorliegende und ich bin der Meinung, dass man hier die Anwendung aller nur denkbaren Sicherheits-Einrichtungen als selbstverständlich hätte erachten müssen.

Jedem, der eine größere Anzahl von Dammprofilen gesehen hat, muss sofort auffallen, dass der Wolfsgrabendamm frei auf dem Untergrunde aufliegt, ohne, mit Ausnahme des Lehmkernes, mit demselben inniger verbunden zu sein; ich habe etwas Aehnliches nur bei ganz kleinen Dämmen gefunden, alle anderen größeren Dämme sind, wie dies das in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1882, Seite 5 mitgetheilte Profil eines Freiburger Dammes zeigt, in den Untergrund eingebettet.

Bei allen, vom österreichischen Montan-Aerar hergestellten Teichdämmen, ohne Ausnahme, wurde das Dammmaterial, namentlich aber der Lehmkern nicht nur getreten, sondern so lange mit hölzernen oder eisernen Stößeln gedichtet, bis derselbe von einem dagegen gepressten, dünnen, stumpfen Stocke keinen Eindruck annahm. Beim Wolfsgrabendamme wäre die Festsetzung eines bestimmten Maües der Verdichtung des Materiales gewiss von erhöhter Wichtigkeit gewesen.

Dass die Herstellung des Lehmkernes an der Wasserseite des Dammes, wie dies bei dem oben erwähnten Freiburger Damme der Fall ist, eine größere Sicherheit bietet, wird wohl kaum in Zweifel gezogen werden können und es erscheint mir daher die Herstellung in der Mitte, bloß weil dies der englischen Bauart entspricht, nicht gerechtfertigt, da bisher keiner der zahlreichen Freiburger Dämme gebrochen ist, während dies von den englischen nicht gesagt werden kann.

Ich glaube daher, dass auch jetzt noch die Herstellung einer solchen wasserseitigen, genügend dimensionirten, in den Thalgrund und die beiderseitigen Böschungen eingebetteten, gegen den Wellenschlag durch eine entsprechend dicke Steinmauer geschützten, durch Stößeln comprimierten Lehmwand, sowie die Aufführung einer Schutzmauer, statt des Bohlenverschlages auf der Dammkrone, gefordert werden sollte, bevor die Füllung des Teiches bewilligt wird.

G r a z, Mai 1897.

Prof. Max Kraft.

## Die Gründung der ersten Locomotiv-Eisenbahn in Bayern.

In der von uns bereits an anderer Stelle dieses Blattes besprochenen Broschüre über die „Mittelländischen Verkehrsprojecte“, schildert Dr. Zö p f l in Nürnberg, einer der energischsten Kämpfer für den Umbau des alten Donau-Main-Canals und die Schiffbarmachung des Main, auch die Geschichte der Gründung der ersten Locomotiv-Eisenbahn in Bayern, die sich allerdings schon vor 70 Jahren zugetragen hat, aber Episoden aufweist, die wir auch jetzt in dem großen Streite um den Ausbau eines großen mitteleuropäischen modernen Wasserstraßennetzes wieder erleben. Zu dieser Zeit — im Jahre 1817—1818 — stand Josef B a a d e r (der nachmalige General-Director der bayerischen Staatsbahnen von B a a d e r) an der Spitze der Bewegung — Eisenbahnen in Bayern zu bauen. Damals stand die Frage, entweder den Donau-Main-Canal\*, oder eine Eisenbahn Donauwörth—Marktbreit zu bauen. Reichenbach und später P e c h m a n n (hervorragende Mitglieder des Ständehauses) waren seine Gegner und machten besonders geltend: „Die Nützlichkeit des Canalbaues ist seit Jahrhunderten in allen Ländern erprobt, im Eisenbahnwesen ist noch Alles neu und unerprobt. Man muss sich aber an das Bewährte halten.“

Wenn man in diesem Satze die Worte: Canalbau und Eisenbahnbau vertauscht, so hat man diesen Ausdruck kluger Vorsicht auch in den verfloßenen Jahren so oft immer wieder gehört, dass diese Methode der Begründung — vielleicht seit Columbus — traditionell zu sein scheint. B a a d e r ließ 1819 in München ein großes Modell einer Eisenbahn ausstellen und lud die Mitglieder des Ständehauses, der Akademie, der Direction für Straßen- und Wasserbau ein, an diesem Modell Studien zu machen und dieser so wichtigen wirthschaftlichen Angelegenheit dann ihre volle patriotische Fürsorge angedeihen zu lassen. Dieses Modell wurde wirklich studirt und kritisiert; vielleicht fanden sich an demselben auch Detail-Constructionen vor, die der Kritik nicht Stand hielten. Schließlich erklärten die weisen Männer, dass dieses Modell ausführen — doch nur ein gewagtes Experiment sei.

Sechs Jahre lang wurde über diese „Schwärmerei“ gelacht, bis es B a a d e r dennoch gelungen ist, im Jahre 1825 für Vorstudien und Versuche 8000 fl. von der Staatsverwaltung zu erlangen. Er baute damit die erste Eisenbahn als Versuchsstrecke im Schlossgarten zu Nymphenburg als — Pferde-Eisenbahn. — Im Jahre 1826 fand eine Generalprobe statt, wobei die Waggon probeweise nicht etwa mit Menschen, sondern mit Steinen, Getreide, Dungsalz geladen waren.

Bei dieser Generalprobe regnete es auch seitens der „Männer der Praxis“ — von Protesten wegen Verletzung der Rechte und Befugnisse

der Fuhrleute, der Wagner, Hufschmiede, Sattler, Wirthe, Vertheuerung der Lebensmittel in Folge bequemer Ausfuhr, Vernichtung des Gewerbes wegen erleichterter Einfuhr etc. Diese Männer behielten damals die Oberhand. Bis zum Jahre 1828 wurde weiter verhandelt, um eine Eisenbahn von der Donau nach Würzburg mit Privatcapital zu bauen. Gleichzeitig wurde auch ein Project Frankfurt—Aschaffenburg—Nürnberg—Regensburg angeregt. Dagegen wurde der Bau des Donau-Main-Canals als die einzig vernünftige Lösung für eine große Transportstraße nach den nördlichen Städten und Districten Bayerns — aber auch im Wege des Privatcapitals — definitiv beschlossen.

Bis dahin strebte B a a d e r nur den Bau von Pferde-Eisenbahnen an. Als dann im Jahre 1829 die erste Locomotive auf der Eisenbahn Manchester—Liverpool rollte, gelang es auch B a a d e r, nach weiteren harten Kämpfen, im Jahre 1835 das erforderliche Capital von einigen — sicherlich sehr waghalsigen — Finanzleuten und Stadtvertretungen zu erhalten und die Erste Locomotiv-Eisenbahn Nürnberg—Fürth (6 km) als Privatbahn zu bauen. Sicherlich bewunderte man die Vorsicht der Staatsmänner, die dieses „Experiment zu machen“ anderen Leuten überließen.

Die sachlichen Gründe, die besonders gegen die Eisenbahnen geltend gemacht wurden, waren vor Allem: Die Eisenbahnen erleichtern das Vordringen fremder Heere, und Napoleon hätte 1812 Russland sicher erobert, wenn die Russen schon Eisenbahnen gehabt hätten. Die Russen seien also auch glücklich zu preisen, dass die Eisenbahnen nicht schon früher erfunden wurden. Die inländische Pferdezucht wird Mangels der Pferde zum Straßenfuhrwerk ruinirt, und die Armee erhält dann keine Pferde. Deutschland hat nicht das Geld, wie England und Frankreich. (Etwas Aehnliches hat uns Herr v. Nördling im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein bezüglich der projectirten Canäle zugerufen.) Süddeutschland hat keinen Fernhandel und braucht ihn auch nicht; die Staatsfinanzen werden ruinirt, weil die Weggeld-Einnahmen dann wegfallen und die Ausfuhr nur zur Verarmung der Massen führt. Das Spannfuhrwerk wird vernichtet, die Landwirthschaft geschädigt, die doch ersterem Hafer, Heu und Stroh liefert. Der Ruin der Flussschiffahrt und des projectirten Main-Donau-Canales ist zweifellos. Schneider und Schuhmacher müssen zugrunde gehen, da dann Alles fährt und Niemand mehr zu Fuß geht. Die Fabriken und Gewerbe erleiden enormen Schaden, da die Locomotiven Holz und Kohlen in Massen consumiren und die Preise hiefür dann enorm in die Höhe schnellen werden. Die Eisenbahn ist ein unverlässliches Verkehrsmittel und wird zu fortwährenden Verkehrsstörungen Anlass geben. Wenn aber der Blitz einschlägt und der elektrische Funken fortgeleitet würde? Was dann?

\*) Erbaut 1836—1841.



„Reduciren wir nicht die Wichtigkeit eines Landstriches, wenn wir dem Reisenden gleichsam auf Adlerflügeln weiterhelfen, ihn jeden Verweilens entheben und das ganze Land gleichsam in eine Ruhebahn am Heerweg verwandeln, die der Reisende nur einen Augenblick, wenn die Locomotive etwa Steinkohle und Wasser fasst, besetzt und undankbar wieder verlässt oder wohl auch verächtlich vorüberseilt? Was treibt uns denn hinaus auf diese glatte Wetbahn? Welche Zeichen rufen uns, eine Existenz, einen Namen, die unter ganz anderen Sternen zu Ehren gelangt sind, auf das Spiel einer neuen Abenteurerschaft zu setzen, wozu wir vielleicht ebenso wenig Geschick als Mittel haben?“ Sic!

Wenn man diese Proben einer Agitation gegen die bayerischen Eisenbahnen liest, fällt Einem so manche Bemerkung ein, die auch in

allerletzter Zeit gegen den Bau von Canälen und den Ausbau unserer Wasserstraßen in Bayern und bei uns gemacht wurde. Diese Wasserstraßen würden die bestehenden Eisenbahnen zu Grunde richten! Der Import würde begünstigt werden und die heimische Industrie zu Grunde richten! Der geförderte Export an Bodenproducten würde diese im eigenen Lande vertheuern! Ja selbst Bemerkungen sind gemacht worden, wie z. B.: durch den Pferdebetrieb entlang der Canäle würde die Rotzkrankheit Verbreitung finden — und wir Oesterreicher haben nicht das Geld, wie die Franzosen und Engländer, die sich den Luxus der Wasserstraßen erlauben können. Es sind immer dieselben Schlagworte verletzter Interessen — hoffentlich jetzt nur mehr leere Schlagworte.

Prof. A. Oelwein.

## Vereins-Angelegenheiten.

### PROTOKOLL

Z. 845 ex 1897.

### der 26. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97.

Samstag, den 15. Mai 1897.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Ober-Baurath Franz Berger.

Anwesend: 197 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 8. Mai l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Regierungsrath Carl R. v. Hornbostel und k. k. Baurath Carl Schumann.

3. Vorsitzender:

„Ich ersuche Sie, meine Herren, zur Kenntnis zu nehmen, dass Herr k. k. Baurath Gaertner sich bestimmt gefunden hat, die Obmannstelle im Ausschlusse betreffend den Antrag Kann zurückzulegen. Es wurde sodann Herr Inspector Vincenz Pollack zum Obmann und Herr k. k. Ober-Ingenieur Friedrich Haberlandt zum Obmann-Stellvertreter gewählt.

Seitens des deutsch-österreich-ungar. Verbandes für Binnenschifffahrt ist uns das Programm für den 2. Verbandstag zugekommen. Exemplare dieses Programmes erliegen in unserem Secretariate und können von dort portofrei bezogen werden.“

4. Meldet sich zum Worte Herr Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches.

„Ich habe in einer persönlichen Angelegenheit das Wort zu ergreifen. Es ist nicht das erstemal, dass gegen den Zeitungs-Ausschlusse eine Beschwerde erhoben wird. Ich bin leider auch in der unangenehmen Lage, gegen einen Act der Ungerechtigkeit und der Willkür, welcher mir gegenüber geübt wurde, Protest zu erheben. Es handelt sich um die Reihenfolge in der Veröffentlichung von Vorträgen über die Regulierung der unteren Donau. Ich habe die Ehre gehabt, in der Fachgruppe für Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 14. Jänner l. J. einen Vortrag über diesen Gegenstand zu halten und Herr kön. ungar. Ministerialrath Wallandt hat, wie erinnerlich ist, über den gleichen Gegenstand am 3. April l. J. hier gesprochen. Nun entsteht die Frage: welcher von beiden Vorträgen hat zuerst veröffentlicht zu werden? Offenbar der erstgehaltene. Diese Anschauung wird vom Herrn Obmann des Ausschlusses nicht getheilt. Herr Baron Josef Engerth hat erklärt, dass Herr Ministerialrath Wallandt in officieller Weise eingeladen worden sei, den Vortrag zu halten, weshalb letzterer Vortrag zuerst veröffentlicht werden müsse. Das, glaube ich, ist nicht ganz richtig. Ich theile diese Ansicht durchaus nicht und habe das Recht der Priorität für mich in Anspruch genommen.

Der Ausschlusse aber hat, wie es scheint, die Ansicht des Herrn Obmannes getheilt und ist der Vortrag des Herrn Wallandt in der letzten Nummer der „Zeitschrift“ erschienen. Als ich sagte, ich werde mich an den Vereins-Vorsteher wenden, wurde mir gesagt, der Vorsteher kann auch nichts machen, denn gegen den Beschluss des Ausschlusses gibt es keinen Recurs. Mit anderen Worten, es hat der Ausschlusse das jus gladii.

In unserer Geschäftsordnung ist nicht gesagt, dass der Fremde das Recht der Veröffentlichung vor einem Mitgliede des Vereines hat. Ich erwähne das, meine Herren, damit mit diesem Falle kein Präcedenzfall geschaffen wird. Ich muss gestehen, dass ich mich durch diese Be-

stimmung des Ausschlusses gekränkt fühle und auf die weitere Veröffentlichung meines Vortrages Verzicht leiste.“

Architekt Theodor Reuter:

„Namens des Zeitungs-Ausschlusses habe ich Folgendes mitzutheilen. Ende November vorigen Jahres wurde von unserer Vorsteherung der Herr Ingenieur, Ministerialrath Wallandt gebeten, über die Arbeiten am Eisernen Thore einen Vortrag zu halten. Herr Wallandt hat hier den Vortrag gehalten, u. zw. als unser Gast. Es ist in der ganzen Welt Gebrauch, dass man dem Gaste den Vortritt gewährt. Das haben wir auch gethan und werden es auch immer thun. Ich bin überzeugt, dass Sie alle dieses Vorgehen gutheißen werden. Es ist aber noch ein zweiter Umstand zu erwähnen. Herr Ministerialrath Wallandt hat am 3. v. M. Monates den Vortrag hier gehalten und am 4. v. M. schon den Vortrag im Manuscript vollkommen druckfähig der Redaction übergeben. Die Redaction war verpflichtet, diejenigen Einleitungen zu treffen, dass dieser Vortrag in unserer Zeitschrift ehestens erscheine. Der Vorredner hat seinen Vortrag erst am 5. Mai übergeben, so dass schon aus technischen Rücksichten die Angelegenheit nicht anders durchzuführen möglich war.“

Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches:

„Bei aller Achtung für den Gast möchte ich auch die Rechte eines Mitgliedes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines gewahrt wissen. Ferner habe ich die Arbeiten einer objectiven Kritik unterzogen und glaube das Recht zu haben, meine Ansicht auszusprechen. Ich kann nur wiederholen, dass die bisnoch erzielten Resultate auch in Ungarn selbst, speciell am Eisernen Thore, sich nicht der allgemeinen Zustimmung erfreuen.“

Bezüglich des Manuscriptes möchte ich erwähnen, dass ich die erste Hälfte desselben schon vor sechs Wochen dem Herrn Redacteur übergeben habe. Die erste Hälfte sollte zunächst erscheinen und die zweite Hälfte nachfolgen. Ich habe das Erscheinen der ersten Hälfte reclamirt, sie kam nicht, und wenn auch der zweite Theil des Vortrages verspätet übergeben wurde, so war doch die erste Hälfte da und hätte veröffentlicht werden können. Ich reclamire nichts weiter. Ich wiederhole nur, dass ich von der Veröffentlichung Umgang nehme, da man glauben könnte, dass ich meine Mittheilungen dem Vortrage des Herrn Wallandt entnommen habe. Ich habe diese Sache nur angeregt und besprochen, damit kein Präjudiz geschaffen werde. Wir werden die Geschäftsordnung im Interesse der Vereinsmitglieder zu ändern haben, und ich werde in der nächsten Session mir erlauben, einige Anregungen und Wünsche bezüglich der Zeitschrift vorzubringen.“

Der Vorsitzende erklärt diese Angelegenheit im Verwaltungsrathe zur Sprache bringen zu wollen.

5. Herr k. k. Regierungsrath Carl Ritter v. Hornbostel fragt, bezugnehmend auf die in den heutigen Abendblättern enthaltenen beunruhigenden Mittheilungen über den Zustand des Damms des Tallnerbach-Reservoirs der Wienthal-Wasserleitung und die hiedurch zu befürchtende Gefährdung der unterhalb an der Wien gelegenen Ortschaften an, ob über die factischen Verhältnisse etwas Zuverlässiges bekannt ist. Da aus dem Plenum eine Antwort nicht ertheilt wird, bemerkt der Vorsitzende, dass er aus eigener Anschauung Auskünfte zu geben, nicht in der Lage ist, jedoch weiß, dass die Herren Staats-Ingenieure am kritischen Orte sich befinden, und zweifellos jene Anordnungen treffen werden, um eine Gefährdung der durch ein eventuelles Hochwasser bedrohten Ortschaften des Wienthales hintanzuhalten.

6. Der Vorsitzende richtet an Herrn k. k. Ober-Baurath Oelwein das Ersuchen, über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten Bericht erstatten zu wollen.

Der Herr Referent verweist auf seine bezügliche Berichterstattung in der Geschäfts-Versammlung vom 20. März 1897 (Zeitschrift Nr. 13 ex 1897), sowie auf den in dieser Versammlung gefassten Beschluss und bringt die wesentlichsten Punkte des neuredigirten Referates zum Vortrage. (Referat s. Beilage B.)

Dieses Elaborat wird einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn k. k. Ober-Baurath A. Oelwein für dessen eingehende und klare Berichterstattung namens des Vereines den verbindlichsten Dank aus.

7. Vorsitzender: „Wir schreiten nun zur Discussion über den Antrag des Herrn Rectors August Prokop, betreffend die Verlegung der Stadtbahn-Haltestelle nächst der Akademiestraße. Ich bitte Herrn Ober-Baurath Hohenegger, namens des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens über den Gegenstand Bericht erstatten zu wollen.“

Der Herr Referent verliest den nachstehenden Antrag des Herrn Rectors August Prokop, welcher lautet:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge geeignete Schritte bei Sr. Excellenz dem Herrn Eisenbahnminister R. v. Guttenberg unternehmen, damit der vor dem Künstlerhause geplante Bahnhof (mit zwei Einschnitten) verlegt und nach der vom Herrn Architekten Josef Hudetz angeregten Idee ausgeführt werde.“

Hierauf verliest derselbe nach einigen einleitenden Worten den nachstehenden Antrag des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens:

„Die vor dem IV. Bezirke anzulegende Station der Stadtbahn liegt nach dem amtlichen Entwurfe in der Achse der Akademiestraße und ist sowohl in bautechnischer, als auch in verkehrstechnischer Beziehung günstiger gelegen, als nach dem Projecte des Herrn Architekten Hudetz am Beginne der Wienstraße; hiernach empfiehlt es sich nicht, wegen Aenderung der Lage dieser Station irgend welche Schritte zu unternehmen.“

welchen er eingehend begründet.

Nach der nun folgenden Discussion über diese Frage, an welcher sich die Herren: Architekt Josef Hudetz, k. k. Ober-Baurath Arthur Oelwein, Rector August Prokop, k. k. Professor Carl Mayereder, Architekt Wilhelm Fränkel, Director Alfred v. Lenz, Architekt Arnold Lotz und der Referent betheiligen, schreitet der Vorsitzende zur Abstimmung und constatirt, dass der Ausschussantrag mit großer Majorität angenommen ist.

Der Vorsitzende dankt sowohl dem Herrn Referenten, als den Mitgliedern des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens verbindlichst für deren Mühewaltung und sagt sodann:

„Meine Herren!

„Ich schließe die Sitzung und erlaube mir zu constatiren, dass wir heute den letzten Versammlungsabend in dieser Saison hatten. Ich bin leider nicht in der Lage, den Herren angenehme Ferien zu wünschen, denn wir gehen nicht auf Ferien, sondern erst an die Arbeit. Ich spreche aber den Wunsch aus, dass wir uns gesund und kräftig im Herbste zu neuem Schaffen zusammenfinden mögen und rufe Ihnen zu: „Auf Wiedersehen!“

Schluss der Sitzung halb 10 Uhr Abends.

Der Schriftführer:  
Gassebner.

#### Geschäftsbericht

für die Zeit vom 9. bis 15. Mai 1897.

Beilage A.

1. Gestorben sind die Herren:

Rausnitz Simon Carl, niederöstr. Landes-Baudirector in Wien.  
Tapezierer Hermann, kais. Rath, Ober-Inspector der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Teplitz.

2. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:  
Halla Adolf, Chemiker an der landw.-chem. Versuchsstation in Wien.  
Oesterreicher Max, Chef des Constructions-Bureaus der Locomotiv-Fabrik in Floridsdorf.

Beilage B.

#### BERICHT

über die Frage des Heimfalles von verliehenen Wasserrechten.

#### Einleitung.

Dem oberösterreich. Landtage lag in der vorjährigen Session der nachfolgende Antrag mit der vorangehenden Motivirung vor:

Antrag des Abgeordneten Dr. Beurle und Genossen:

„Die Fortschritte der Elektrotechnik weisen dem billigsten Erzeugungsmittel von Electricität — der Wasserkraft — eine immer bedeutsamere volkswirtschaftliche Rolle zu. Der Reichtum an diesen Wasserkraften ist es, welcher gleichwie den anderen Alpenländern, auch dem Lande Oberösterreich einen mächtigen wirtschaftlichen Vorsprung wieder verschaffen kann, nachdem im Laufe der letzten Jahrzehnte eine Verschiebung des industriellen Schwergewichtes eingetreten ist, und abgesehen von der Uebersiedlung großer Industriezweige nach dem Norden der Monarchie die von der ungarischen Regierung beförderte sprunghafte Entwicklung der ungarischen Industrie sich zu einer Gefahr für unsere heimische Volkswirtschaft gestaltet. Dieser Gefahr kann nicht besser begegnet werden, als durch die Förderung der besseren Ausnützung unserer heimischen Wasserkraften. Erfolgt diese, so wird die hieran geknüpfte Production das Land bereichern, der Landwirthschaft neue heimische Absatzquellen bieten; soferne aber die Erzeugung elektrischer Energie durch Wasserkraft in größerem Maße erfolgt, wird die Bilanz der heimischen Volkswirtschaft durch Ersparung der aus dem Auslande oder aus anderen Reichtheilen zu beziehenden Heizungs- und Beleuchtungs-Materialien wesentlich verbessert. Das Kronland Oberösterreich ist aber nicht nur an der Verwerthung der Wasserkraften an sich, sondern ebenso sehr an einer social-politisch richtigen Verwerthung dieses Naturschatzes theilhaftig.

„Soferne jene Wasserkraften, welche heute noch nicht verwerthet sind, in ausschließlichen Privatbesitz übergehen, wird damit das bedeutsamste Produktionsmittel der Zukunft der Gefahr ausgesetzt, Gegenstand eines Privatmonopoles zu werden. Dieser Gefahr kann dadurch begegnet werden, dass sich das Land Oberösterreich an jenen Wasserkraften, welche in der Zukunft zum Ausbaue gelangen werden, ein Heimfallsrecht in ähnlicher Weise sichert, wie ein solches beispielsweise bei Eisenbahnen von Seite des Staates beansprucht wird. Dieses Heimfallsrecht würde das Entstehen neuer gewerblicher Anlagen schon darum nicht behindern, weil industrielle Unternehmungen regelmäßig mit der allmähigen Amortisation ihrer Anlage-Capitalien rechnen. Der sonach nur scheinbaren Beschränkung des Unternehmungsgeistes, welche in der Einführung eines Heimfallsrechtes an neuen Wasserkraft-Anlagen erblickt werden könnte, kann aber auch ein überwiegender Anreiz gegenübergestellt werden, wenn die Errichtung neuer oder die Verbesserung bestehender Wasserkraft-Anlagen von Seite des Landes begünstigt wird.

„Geeignete Mittel in dieser Hinsicht wären beispielsweise: a) die Gewährung zeitweiliger (gänzlicher oder theilweiser) Befreiung von den Landesumlagen; b) die Beschaffung billiger Baucapitalien gegen ausreichende Sicherstellung. Diese Capitalsbeschaffung könnte durch billige Ausgabe von Pfandbriefen einer für derartige Meliorationszwecke zu errichtenden Abtheilung der Landes-Hypothekenbank erfolgen; c) die Erwirkung staatlicher Begünstigungen für derartige, mit dem Heimfallsanspruche des Landes belastete Unternehmungen.



Wir beantragen sonach:

„Der hohe Landesauschuss werde beauftragt, über diese Vorschläge geeignete Erhebungen zu pflegen und hierüber dem nächsten Landtage zu berichten.

Linz, am 15. Jänner 1896.

Dr. Beurle m. p., Dr. Bahr m. p., Dr. Ebenhoch m. p., Joh. Faigl m. p., Härdtl m. p., Moser m. p., Obermayr m. p.“

Dieser Antrag wurde angenommen und es wendete sich der Landeshauptmann von Oberösterreich mit Zuschrift vom 15. April v. J. an den Verein, mit dem Ersuchen um eine gutachtliche Äußerung darüber, ob, eventuell in welcher Weise durch ein Heimfallsrecht der Wasserkräfte an das Land die Interessen der Industrie, wie des Landes gefördert werden könnten.

Der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat den Antrag des Abgeordneten Dr. Beurle und Genossen dem Wasserstraßen-Ausschusse zum Studium und zur Berichterstattung überwiesen und letzterer erstattet hiemit an das Plenum des Vereines den folgenden Bericht:

Der Ausschuss hält es mit Rücksicht auf die unzweifelhaft von Jahr zu Jahr sich steigernde Ausnützung, und folgerecht damit verbundene Wertherhöhung der Wasserkräfte auch für sehr zeitgemäß, die Frage der Verleihung solcher Wasserrechte nach Umfang und Zeitdauer überhaupt, dann, nachdem diese Frage aufgerollt wurde, auch den speciellen Fall eines eventuellen Heimfalles solcher Wasserrechte zum Zwecke der Wieder-Verleihung zu besprechen.

Die Herren Antragsteller setzen in der Begründung voraus, dass jene Wasserkräfte, die heute noch nicht verworthen sind, in der Zukunft das bedeutsamste Produktionsmittel, also ein sehr werthvolles Object werden können. Sie wollen die Ausnützung der heimischen Wasserkräfte im Interesse der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes durch geeignete Mittel fördern. Sie wollen ferner, dass solche Wasserkräfte nicht mehr in den ausschließlichen Privatbesitz übergehen, i. e. Gegenstand eines Privatmonopols werden, sondern nur auf bestimmte Zeit zur Nutznießung verliehen, nach Ablauf dieser Zeit aber an das Land heimfallen sollen.

#### **Umfang, Bedeutung und Werth der Wasserkräfte.**

Bevor wir auf das Meritum dieser ganzen Angelegenheit näher eingehen, halten wir es für angezeigt, uns vorerst über den Umfang, die Bedeutung und den Werth der Wasserkräfte überhaupt auszusprechen.

Zu einer genauen Feststellung von Umfang, Bedeutung und Werth der bestehenden und ausgenützten Wasserkräfte bedarf es vor allem eines genauen Wasserrechts-Katasters, den wir dormalen noch nicht besitzen; die bei uns angelegten Wasserbücher sind auch noch nicht überall durchgeführt, entsprechen aber auch nicht den Forderungen, die an einen Wasserrechts-Kataster gestellt werden müssten. Auch Preußen, Baden und Bayern besitzen noch keinen solchen Kataster. In Italien und in der Schweiz ist man daran, einen solchen aufzustellen.

Wir müssen uns daher mit einer allgemeinen Besprechung der darauf bezüglichen Verhältnisse begnügen.

Die in der Natur vorhandenen Wasserkräfte werden heute in manchen Kronländern zu motorischen Zwecken relativ weit weniger ausgenützt, wie es früher der Fall war. Schon die Verdichtung und fortgesetzte Ausüstung unseres Eisenbahnnetzes hat die altbestandenen Productions-Verhältnisse wesentlich umgestaltet.

Die Erschließung neuer Absatzgebiete, die zunehmende Concurrenz am Weltmarkte, das Zuströmen des Capitals zu industriellen Unternehmungen und Neugründungen, die Bildung von Actien-Gesellschaften etc. drängten immer mehr zur Massenfabrication und zum Großbetriebe. So sind viele Zweige der Industrie, die sich früher wegen des Vorhandenseins von Wasserkraften oder wegen der Nähe des Rohproductes oder wegen des Holzreichthums als Kleinbetriebe in den verschiedenen Thälern

angesiedelt hatten und daselbst eine zahlreiche gewerbefleißige Bevölkerung auch sehr gut ernährten, nach und nach verschwunden und im Großbetriebe aufgegangen. Wir erinnern nur an die Klein-Eisenindustrie Nieder- und Oberösterreichs, der Steiermark und Kärntens, die vielen Holzkohlen-Hochöfen, Sensenwerke, Feilen-, Nägel-, Schrauben- und Kesselschmieden, Hammerwerke, Pochwerke, Glashütten, Mahlmühlen, Sägewerke etc. Vom socialen Standpunkte ist diese Verschiebung sehr zu bedauern. Damit ist aber auch eine große Zahl dieser Wasser-Triebwerke außer Thätigkeit gekommen.

Die Ausnützung einer Wasserkraft ist jeder Zeit vom Wechsel der Wasserstände, von der Dauer und der Intensität der Niederschläge, vom Eintritte des Frostes, also von der Gunst oder Ungunst solcher Verhältnisse abhängig, über die der Mensch nicht beliebig verfügt. Ein intensiver und industrieller Betrieb kann aber meist diese Zufälle nicht vertragen und so trat der Dampf-motor vielfach entweder ganz an Stelle der vorhandenen Wasserkraft, oder die bestehende Wasserkraft wird nur als Hilfskraft des Dampf-motors verwendet.

Die großen Fortschritte im Baue der Dampfmaschinen haben die Betriebskosten derselben, namentlich bei großen Motoren, so verbilligt, dass ihre Verwendung selbst dort vielfach ökonomischer wurde, wo eine gleich leistungsfähige Wasserkraft erst zu schaffen gewesen wäre.

Wo die Großindustrie motorischer Kräfte von 100, 200 und mehr Pferdekraften bedarf, arbeitet sie in der Regel mit Dampfmaschinen, denn so bedeutende Wasserkräfte sind, sehr günstige und seltene Verhältnisse abgerechnet, ohne sehr kostspielige bauliche Herstellungen, also lediglich nur durch Anlage von Stauwehren sehr selten zu schaffen, und ist deren Erhaltung meist sehr kostspielig. Wo sie vorhanden sind, und auch sonst die übrigen Verhältnisse günstige sind, große Wassermengen bei großen Gefällen, oder zumindest sehr große Gefälle zur Verfügung standen, wurde die Wasserkraft mit Vortheil auch verwendet und wird auch ferner Verwendung finden, wie z. B. an den Abflüssen großer Seen, an großen Gefällestufen, an Flüssen, die ihre Zuflüsse aus der Hochgebirgsregion erhalten, besonders bei ihrem Austritte in's Flachland.

Thatsächlich wurden und werden auch die Wasserkräfte der Traun, Schwarza, Fische und Leitha, Traisen, Ybbs, Salzach, Drau, Muhr, obere Elbe, Enns, Ill und andere mit Vortheil ausgenützt.

Dass die in den Alpengebieten allerdings vorhandenen großen Wasserkräfte bis nun so wenig Verwendung gefunden haben, ist nicht etwa nur ein Zufall, sondern hauptsächlich in dem Umstande zu suchen, dass die etwaigen billigeren Betriebskosten einer Wasserkraft lange nicht alle anderen sehr großen Nachtheile einer industriellen Anlage in diesen Regionen, wie die Ungunst des Klimas, die schwierigere Unterbringung der Arbeiter, die räumliche Beschränkung, die Zufuhr der Rohstoffe und die Entfernung vom Markte aufwiegt. Die Großindustrie sucht bei Neugründungen stets und mit Recht entweder die Nähe der Gewinnungsstätten des Rohproductes, das sie verarbeitet oder verbraucht, oder Knotenpunkte des Verkehrs, und endlich schon bestehende Industrie-Centren auf, wo sie an Ort und Stelle schon Absatz oder eine Unterstützung in ihrer eigenen Production findet. Die vielen vorkommenden Ausnahmen, wie z. B. bei Industrien, die mit der Holzverarbeitung zu thun haben, ändern nichts an der Regel.

Das Gros der derzeit ausgenützten Wasserkräfte, die mit den allgemein üblichen Stauwehren bei 2 bis 4 m Gefälle, einem Ober- und Unterwassergraben, geschaffen wurden, bewegt sich bei Nieder- und Mittelwasser schätzungsweise zwischen 5 und 50 HP; Wasserkräfte mit einer Normalleistung von 100 bis 200 HP und darüber sind schon zu zählen, und nur in relativ geringer Zahl vorhanden.

#### **Bericht über Umfang und Bedeutung der Wasserkräfte der Schweiz.**

Da im Jahre 1891 ein im Wesen nahezu gleicher Antrag vom Centralvorstande der schweizerischen Gesellschaft „Freiland“

an den Bundesrath auf Aenderung der Bundesverfassung durch Aufnahme eines Artikels gestellt wurde, der lauten sollte:

„Sämmtliche noch unbenützte Wasserkräfte der Schweiz sind Eigenthum des Bundes. Die Gewinnung und Ausdehnung derselben, sowie deren Fortleitung durch Elektrizität, Druckluft u. s. w. sind Bundessache. Ueber die Durchführung dieses Monopols, sowie über die Vertheilung des Reinertrages aus demselben wird ein Bundesgesetz das Nöthige bestimmen.“

und dieser Antrag zuerst zwischen der Bundesregierung und den Cantonen im Wege der Umfrage, dann aber im Auftrage der ersteren von dem Ingenieur A. Jegher in einem besonderen Berichte an das schweizerische Departement des Innern sehr eingehend behandelt wurde, so steht uns ein sehr interessantes Materiale über Umfang und Bedeutung der Wasserkräfte der Schweiz zur Verfügung, das der Regierungsrath, Professor J. G. v. Schoen, im Auszuge bearbeitet hat, und das wir diesem Berichte anschließen\*). Aus diesen Berichten kann man auch die Nutzenanwendung auf unsere Verhältnisse ziehen.

Nach den Angaben der eidgenössischen Fabriks-Inspectorate betrugen die 1888 bei den dem Fabriksgesetze unterstellten Gewerben ausgenützten Wasserkräfte rund 54.000 HP, die schätzungsweise Ende 1891 einen Gesamtbestand an ausgenützten Wasserkräften von 110—120.000 HP ergeben haben könnten.

Im Jahre 1890 publicirte Ingenieur R. Lauterburg eine Zusammenstellung der gesamten schweizerischen Wasserkräfte, eingetheilt in größere und kleinere Stromsectionen, und zwar nach zwei Berechnungsweisen, nämlich:

1. auf Grund der Klein- und Mittelwasserstände;
2. auf Grund der gewöhnlichen Kleinwasserstände.

Darnach ergaben sich ziffermäßig die Summen sämmtlicher in der Schweiz benützten und benützbaren Wasserkräfte von mehr als 30 HP mit 582.800 und 253.700 HP.

Da die Erfahrung lehrte, dass die von Lauterburg als „gewöhnliche Kleinwasserstände“ angenommenen Werthe weit unterschritten worden sind und man für eine Bewerthung nur mit dem tiefsten Minimum rechnen muss, seine Aufstellung auch alle an den Wasserläufen im Hochgebirge zu gewinnenden Wasserkräfte, deren Beständigkeit durch die klimatischen Verhältnisse sehr in Frage gestellt ist, diese Kraftquellen ausserdem oft weit abgelegen sind, erst zu industriellen Gegenden zugeleitet werden müssten, also kaum eine lohnende Verwendung ergeben würden, so findet der Berichterstatte Ingenieur A. Jegher, dass von diesen Ziffern ein wesentlicher Abstrich gemacht werden muss, um bei den zu gewärtigenden Kleinwasserständen noch eine sichere Uebersicht über die gesamten Wasserkräfte der Schweiz zu gewinnen. Er beziffert diese Minimal-Gesamtwasserkraft der Schweiz mit nur . . . . . 154.000 HP

und nach Abstrich der schon 1888 verwendeten Wasserkräfte mit . . . . . 54.000 HP

den Rest mit . . . . . 100.000 HP

als jene Wasserkraft, die noch — wenn sie nicht schon ab 1888 Verwendung fand — fernerhin an noch nicht ausgenützten Wassergefällen in Betracht kommen könnte. Diese vertheilen sich vorwiegend auf den unteren Lauf der größeren Flüsse und auf die größeren Flussläufe in den Thalsohlen des Hochgebirges, während im Mittellande Stationen für große Kraftquellen kaum mehr zu finden sind.

Ueber die Kosten der Betriebskräfte der Schweiz unter Hinweisung auf die elektrische Kraftübertragung hat Herr Fabrikant Fritz Jenny-Dürst in Glarus im Jahre 1893 eine Studie veröffentlicht, in welcher auf Grund von praktischen Erfahrungszahlen für Glarner Verhältnisse die Kosten von Dampfkraft und Wasserkraft mit und ohne Uebertragung einander gegenübergestellt sind, eine Vergleichungsweise, die für die relative Bewerthung der Wasserkräfte maßgebend erscheint.

Herr Jenny findet nach den in der Beilage bezifferten Betriebskosten für Anlagen von 50, 300 und 500 HP, dass die

\*) Dieser Bericht kann vom Vereins-Secretariat unentgeltlich und portofrei bezogen werden.

Erstellungskosten der elektrischen Kraftübertragung trotz der in Glarus hohen Kohlenpreise bei einer 5 km elektrisch übertragenen Wasserkraft nahezu gleich hoch zu stehen kommen, wie beim Dampfbetrieb.

Ein Umstand, der bei den Wasserkräften in der Schweiz allerdings sehr in's Gewicht fällt, ist die Unbeständigkeit der weitaus größeren Zahl. Von 90 Wasserwerken, deren Daten gesammelt wurden, sind es nur sechs Werke, welche erklären, die gleiche Kraft das ganze Jahr zur Verfügung zu haben. Alle übrigen müssen ihren Betrieb einschränken oder sich durch Aufstellung von auxiliären Dampfanlagen helfen. Da, wo für elektrisch übertragene Wasserkraft eine constante Kraftquelle zu normalen Herstellungskosten vorhanden ist, und wo für dieselbe regelmäßiger und voller Absatz gefunden wird, kann sie, bei Uebertragung auf circa 30 km Distanz, noch vorthellhaft mit der Dampfkraft concurriren, in anderen Fälle nicht mehr.

Die Fabriksbetriebe der Schweiz hatten im Jahre 1888 bei 160.000 Arbeitern eine Betriebskraft von 82.392 HP, von denen 54.243 Wasserkräfte und der Rest Dampfkräfte waren. Rechnet man die Reserven ab, so bleiben benützte Betriebskräfte mit rund 72.000 HP.

Wird der Jahreslohn eines Arbeiters mit 1000 Frs. angenommen, so ergibt sich ein Gesamt-Lohnbetrag von 160 Millionen Francs. Setzt man Regie und Spesen, Zins und Amortisation der Anlagen, Betriebscapital, Gehalte der Beamten etc. gleich hoch, so beträgt die Jahresausgabe aller Fabriksbetriebe 320 Millionen Francs.

Setzt man im Mittel bei 3000 Betriebsstunden die Betriebskosten für 72.000 HP mit 5 Cent. pro Stunde, so betragen die Betriebskosten der Motoren in toto 10.800.000 Frs.

Es betragen somit die Auslagen für die motorische Kraft durchschnittlich nur ungefähr 3·20% der Gesamtkosten der Fabrikation. Eine selbst beträchtliche Ermäßigung der Betriebskosten ist also keineswegs von so großem Belange auf den Gang der Industrie und deren Concurrenzfähigkeit, wie es gemeinhin angenommen wird.

Am Schlusse dieses Capitels sagt Jegher: Hinsichtlich der vielfach angezogenen Privatspeculation, deren Bereicherung die Wasserkräfte anheimzufallen drohen, sei darauf verwiesen, dass diese Speculation ohnehin von den cantonalen Behörden überwacht und ein Missbrauch verhütet wird; sowie dass den betreffenden Landestheilen, Gemeinden etc. in erster Linie die Verwendung der vorhandenen Wasserwerke zu öffentlichen Diensten vorbehalten bleibt. Außerdem muss die Thatsache hervorgehoben werden, dass, im Widerspruch mit der Eingabe der Gesellschaft „Freiland“ die Neuherstellung von Wasserwerken von den Cantonen durchgehends als eine Wohlthat für die betreffende Landesgegend anerkannt wird, und den Privatunternehmern, welche ihre Arbeit daran wenden und die erforderlichen Mittel aufbringen, um neue industrielle Anlagen zu schaffen und hierfür Wasserkräfte nutzbar machen, alle Erleichterung gewährt wird; und dieses geschieht in der Erkenntnis, dass es nicht etwa die Wasserkraft ist, welche die Industrie erst möglich macht, sondern dass vielmehr die Energie und die Umsicht der Unternehmer, welche der Gegend einen Umsatz an Fabrikationsauslagen, der wohl das dreißig- und mehrfache des Werthes der Wasserkraft ausmacht, zuführen, im eigensten Interesse der Landesgegend durch Entgegenkommen unterstützt werden sollen.

Der Bundesrath beschloss hierauf am 4. Juni 1894, der Bundesversammlung die Ablehnung des vorcitirten Antrages zu empfehlen. Die Behandlung dieser Frage hatte aber zur Folge, dass der Bundesrath eine Reihe von Beschlüssen bezüglich der Wasserwirtschaft fasste, die, soferne sie für uns Neues bieten, auch bei uns vollste Nachahmung finden sollten.

Wir citiren dieselben daher aus dem vom Regierungsrathe v. Schoen verfassten Berichte nochmals im Wortlaute:

Es wurden den Cantonen nachfolgende Grundsätze in ihrer Wasserrechts-Gesetzgebung empfohlen:

1. Beseitigung der nach den gegenwärtigen Rechtsverhältnissen nicht mehr berechtigten Erschwernisse, die aus Rücksicht auf Schifffahrt und Flößerei gegen die Errichtung von Wasserwerken an den größeren Wasserläufen bestehen;

2. Anerkennung des Grundsatzes, dass jede Vermehrung und Verbesserung in der Ausnützung der Wassergefälle im Interesse des öffentlichen Wohles gelegen ist, und dementsprechend Anwartschaft der auf jenes Ziel gerichteten Anlagen auf die Wohlthat des Expropriationsverfahrens für die zu ihrer Durchführung nöthige Erwerbung von Grundeigenthum und Rechten;

3. Förderung der Bildung von Corporationen zur besseren Verwerthung von durch mehrere Werkbesitzer gemeinsam ausgenützten Wasserläufen und Unterstützung dahin zielender Bestrebungen durch gesetzliche Vorschriften über obligatorischen Beitritt aller Interessenten zu solchen Genossenschaften;

4. Vorbehalt für die cantonalen Verwaltungsbehörden, die wirtschaftliche Bedeutung neuer Anlagen zu prüfen und bei ihren Entscheidungen in Betracht zu ziehen, sowie das denselben zu Grunde liegende Wassergefälle für eigene Zwecke oder für solche der interessirten Gemeinden in Anspruch zu nehmen, mit Bestimmung der Termine und der Form, in welchen darauf bezügliche Erklärungen von Canton oder Gemeinden abzugeben sind.

5. Vorbehalt, dass alle Folgen von im öffentlichen Interesse vorgenommenen Correctionsarbeiten an Gewässern hinsichtlich der von denselben betriebenen Wasserwerke von den Nutzungsberechtigten der Wassergefälle zu tragen sind.

6. Beschränkung der Concessionsdauer auf eine bestimmte Zahl von Jahren; Feststellung eines Terms, innerhalb dessen die concessionierte Wasserkraft ausgenutzt werden soll, und Vorschriften hinsichtlich Verfall der Concession bei verspäteter Benützung und Unterbruch in derselben; Bestimmung eines Zeitraumes und der Bedingungen, zu welchen innerhalb der Concessionsdauer die Concession vom Canton abgelöst werden kann.

7. Aufstellung von cantonalen Wasserrechts-Katastern, möglichst nach einheitlichen Hauptnormen für die ganze Eidgenossenschaft und in thunlichst kurzer Frist.

Bezüglich Errichtung und Betrieb von Starkstromleitungen sollen Concessionen auf ähnlicher Grundlage ertheilt werden, wie für den Bau und Betrieb von Eisenbahnen.

Schließlich sieht sich der Bundesrath veranlasst, auf die Wichtigkeit der Errichtung einer vollständigen und zuverlässigen Statistik der ausgenutzten und nach dem gegenwärtigen Stande der Technik noch ausnutzbaren Wasserkräfte hinzuweisen.

Aus allen diesen Bestimmungen ersieht man, dass in der Schweiz die Wasserkräfte nur als ein Mittel zum Zwecke der Hebung und Entwicklung der Industrie, zur Gründung neuer industrieller Anlagen und für den eigenen Bedarf der Cantone und Gemeinden betrachtet werden. Der fiscalische Standpunkt tritt hiebei ganz in den Hintergrund. Für die Concessionirung wird der liberalste Vorgang und selbst die Zuerkennung des Expropriationsrechtes empfohlen, andererseits soll aber im Interesse der wirtschaftlichen Ausnützung der Wasserkräfte die Concession nur auf eine bestimmte Dauer, und bei verspäteter, ungenügender oder nicht ausgeführter Ausnützung der Verfall der Concession ausgesprochen werden. Auch soll schon in der Concession eine eventuelle Einlösung der Wasserkraft durch den Canton vorgesehen werden. Da den Cantonen die Handhabung der Aufsicht und die Verleihung solcher Concessionen gewahrt bleiben soll, so haben diese nach Ablauf der Concessionsdauer auch wieder über die frei werdenden Wasserrechte zu verfügen.

#### **Festsetzung über Umfang, Bedeutung und Werth der Wasserkräfte in Oesterreich.**

In Oesterreich liegen die Verhältnisse allerdings wesentlich günstiger. Die größte Wasserkraft in der Schweiz ist jene der Stadt Genf (Rhône), jetzt mit 6000 HP ausgenutzt, dann kommt der Canton Zürich mit 724 Einzelwerken und in Summa 18.000 HP, der Canton Bern mit 1230 Einzelwerken und in

Summa 15.253 HP, der Canton Schaffhausen mit zusammen 10.200 HP, die Wasserkräfte am Tessin, worüber leider Angaben fehlen und wo fünf Wasserkräfte für elektrische Anlagen benützt werden. In den übrigen Cantonen steht die Ausnützung der Wasserkräfte weit hinter den vorgenannten Cantonen zurück.

Schon die größere Flächenausdehnung Oesterreichs bringt es mit sich, dass wir Flüsse mit ungleich größerer Längenausdehnung und ungleich größeren Niederschlagsgebieten besitzen. Diese verfügen also im Mittel- und unteren Laufe über weit mehr Wasser. Wir besitzen Flüsse, die im Alpengebiete oder im Hochgebirge entspringen, und bei reichen Zuflüssen auf 100 km Länge und mehr in stark geneigten Thalfurchen fließen. Diese Flüsse verfügen daher auch über sehr starke Gefälle und Thalstufen, die für die Schaffung großer Wasserkräfte sehr geeignet sind. Wir besitzen auch Binnenseen, die einen ziemlich constanten Abfluss haben, oder an welchen ein solcher künstlich eingerichtet werden kann. Mit einem Worte, die gute Gelegenheit zur Schaffung sehr großer Wasserkräfte ist da.

Die großen Fortschritte in der Erzeugung und Anwendung des elektrischen Stromes, insbesondere die Erfindung der Erzeugung und Fortleitung hochgespannter elektrischer Ströme auf weite Entfernungen, um dieselben dann am Orte der Verwendung in motorische Kraft umzusetzen, dann die Erfindung, die Elektrizität in Accumulatoren aufzuspeichern und selbe dann in beliebiger Zeit zu beliebigen Zwecken zu verwenden, weiters die Erfindung, durch Druckluftleitungen in gleicher Weise die an einem Punkte vorhandene Kraft auf große Entfernungen fortzuleiten und zu allen Arten motorischer Betriebe zu verwenden, eröffnete der Verwendung großer concentrirter Wasserkräfte voraussichtlich wieder eine erweiterte Perspektive.

Bei Erstellung von Wasserkraften mit 1000, 2000, 3000 und  $x$  1000 HP werden sich dann wahrscheinlich auch die Betriebskosten niedriger stellen, wie bei der Dampfkraft, wenn diese Wasserkräfte möglichst constant sind und volle Verwendung finden. Solche Wasserkräfte wird man aber, Thalstufen abgerechnet, jedenfalls nur durch umfangreiche Bauherstellungen, also durch Aufwand großer Capitalien gewinnen können.

Wir glauben überhaupt, und besonders nach dem Berichte über die Ausnützung der Wasserkräfte in der Schweiz und deren Betriebskosten weiters annehmen zu können, dass auch die Herren Antragsteller nur die Ausnützung größerer Wasserkräfte oder die Ausnützung von Wasserkraften im Umfange eines größeren Flussgebietes im Auge hatten, denn die kleineren Wasserkräfte und Einzelbetriebe fallen wahrlich weder wirtschaftlich, noch als eventuelle Einnahmsquelle in's Gewicht.

#### **Definition des Werthes einer Wasserkraft.**

Wassermenge und Gefälle bestimmen die Größe der Wasserkraft (in Pferdekraften bei 75% Nutzeffect incl. Reibung etc. mit 100 Sec.  $kg/m$ , somit 1  $m^3$  Wasser per Secunde mit 1 m Gefälle = 10 HP gerechnet).

Die folgende Tabelle zeigt das Verhältniß der Leistung zur Wassermenge und zum Gefälle.

Die Größe der Wasserkraft steht somit zum Gefälle bei gleicher Wassermenge und zur erforderlichen Wassermenge bei gleichem Gefälle im arithmetischen Verhältniß.

Die wichtigste Vorbedingung der Benützung einer Wasserkraft zu industriellen Betrieben ist eine möglichst constante Wassermenge. Man kann daher bei fließenden Gewässern stets nur mit den Niederwasserständen rechnen. Flüsse, die aber bei Niederwasser 2—3  $m^3$  per Secunde führen, werden schon ein Niederschlagsgebiet von 1000—1500  $km^2$  haben, Flüsse mit 5  $m^3$  pro Secunde ein Niederschlagsgebiet von 2500  $km^2$ , Flüsse mit 10  $m^3$  pro Secunde ein Niederschlagsgebiet von 5000  $km^2$  und darüber. Bei 5 m Gefälle erreicht man bei solchen gewiss schon wasserreichen Flussläufen doch nur bei 2—3  $m^3$  pro Secunde 100—150, bei 5  $m^3$  nur 250, bei 10  $m^3$  erst 500 HP.

Wasserkraft in HP	bei Gefälle in m	erforderliche Wassermenge pro Secunde
500	2	25 m <sup>3</sup>
500	5	10 "
500	10	5 "
500	50	1 "
500	100	0.5 "
1000	2	50 m <sup>3</sup>
1000	5	20 "
1000	10	10 "
1000	50	2 "
1000	100	1 "
5000	2	250 m <sup>3</sup>
5000	5	100 "
5000	10	50 "
5000	50	10 "
5000	100	5 "

Nachdem die Niederwassermenge als die constante Wassermenge im fließenden Gewässer eine gegebene Größe ist, so kann man zur Erzielung einer möglichst größten Wasserkraft entweder

1. die Cubatur dieser constanten Wassermenge erhöhen, indem man Thalsperren errichtet und die größeren Niederschläge in denselben magazinirt; oder

2. das Gefälle vermehrt, indem man das Wasser in höherer Lage fasst und in geschlossenen Leitungen unter Druck auf die Wassermotoren leitet. 2—3 m<sup>3</sup> pro Secunde geben bei 5 m Gefälle nur 100—150 HP, durch eine Druckleitung und bei 50 m Gefälle erreicht man schon rund 1000—1500 HP.

Die moderne Hydrotechnik hat daher diese beiden Wege auch schon betreten. Der Bau der Thalsperren dürfte das theurere Auskunftsmittel sein, denn eine Vermehrung der Wassermenge um 1 m<sup>3</sup> pro Secunde verlangt, eine dreimalige Füllung pro Jahr angenommen, die Magazinirung in einer Thalsperre von:

$$86.400 \text{ Sec.} \times \frac{365}{3} = 10,512.000 \text{ m}^3$$

plus der Bedeckung der Verluste für Verdunstung und Versickerung. Den gleichen Effect wird man mit Druckleitungen zur Vergrößerung des Gefalls — wenn es sich lediglich um Schaffung motorischer Kräfte handelt — wesentlich billiger erreichen. Für Versorgung von künstlichen Wasserstraßen, wo es sich lediglich um die Wassermenge handelt, bleibt im Bedarfsfalle nur der Bau von Thalsperren übrig. Aus demselben Grunde ist man auch von dem System der viel Wasser consumirenden Schleusen auf die mechanische Hebung und Senkung der Boote an den Gefällsstufen künstlicher Wasserstraßen übergangen.

Die Erstellung solcher großen Wasserkräfte kostet natürlich in der Regel sehr viel Geld. Welches ist nun der Werth einer Wasserkraft?

A).... Die vorhandene Wassermenge und das vorhandene Gefälle sammt allen Chancen, Wassermenge und Gefälle zu steigern, haben, solange sie nicht ausgenützt werden, i. e. alle Anlagen zu dieser Ausnützung mit einem Aufwand von  $x$  Capital hergestellt wurden, — nur wenig Werth.

Der Werth einer Wasserkraft beginnt erst mit ihrer Benützbarkeit als Wasserkraft.

B).... Mit dem Aufwand von  $x$  Capital wurde eine Wasserkraft geschaffen, die dann ausgenützt wird. Die damit betriebene Industrie hat nun einen glänzenden Erfolg. Der Werth dieser Wasserkraft ist dann als ein integrierender Theil dieser Industrie ein hoher geworden. Dies ist dann der kaufmännische Werth der Wasserkraft. Logisch kann dann aber dieser kaufmännische Werth auch ein negativer werden, wenn diese Industrie passiv arbeitet. Die Art der Bewerthung, die Wasserkraft als integrierenden Bestandtheil der von ihr betriebenen industriellen Werke einzuschätzen, ist also weder kaufmännisch noch rechtlich begründet, denn sie hat doch als solche jederzeit den gleichen Werth, ob die

von ihr abhängigen Industrien activ oder passiv arbeiten. Und doch findet diese Art der Bewerthung sehr oft statt.

C).... Eine andere Art der Bewerthung ist die Gegenüberstellung der Betriebskosten der Wasserkraft und der Betriebskosten eines Dampf- oder anderen Motors von gleicher Leistung, — eine mitunter übliche Praxis im Falle von Entschädigungsleistungen für gestörte Wasserkräfte. Diese Art der Bewerthung ist zwar auch einseitig, denn sie bringt doch nur, wenn selbstredend neben den Betriebskosten beiderseits das Anlagecapital, die Verzinsung und Amortisation desselben, die Erhaltung etc. ins Calcul gebracht werden, die Differenz des ökonomischen Werthes dieser Wasserkraft gegenüber dem in Vergleich gezogenen anderen Motor zum Ausdruck.

D).... Wenn bei gleicher Wassermenge und bei gleichem Gefälle durch das Talent des Maschinen-Constructeurs oder des Unternehmers mit den Wassermotoren ein Nutzeffect von 75, bei einer anderen Constructionsart ein Nutzeffect von nur 60% erzielt wird, so entsteht die berechnete Frage, ob deshalb eine Wasserkraft 15% weniger werth ist, als die andere. Dem Effecte nach wohl, aber dem inneren Werthe nach gewiss nicht.

E).... Nach allen diesen Darlegungen ergibt es sich, dass die sub C) angeführte Bewerthung des thatsächlichen Werthes einer Wasserkraft noch die praktisch brauchbarste ist, wenn mit Rücksicht auf das sub D) Gesagte constructiv gleichwerthige Motoren zur Grundlage der Bewerthung genommen werden.

#### Das wirtschaftliche und fiskalische Moment.

Eine Wasserkraft wurde bei uns früher in der Regel auf immerwährende Zeiten verliehen. Nutzt der Concessionär diese Wasserkraft nach Maßgabe der Möglichkeit aus, so ist der wirtschaftliche Zweck dieser Wasserkraft erfüllt. Nutzt er sie gar nicht oder nur sehr unvollkommen aus, so geht diese Wasserkraft nicht etwa nur für den Besitzer allein, sondern auch für die Allgemeinheit ganz oder theilweise verloren.

Eine Wasserkraft, die auf Grund des Wasserrechts-Gesetzes auf immerwährende Zeiten verliehen wurde, kann sich in ihrem Werthe (zur Zeit der Concessionirung) in einem späteren Zeitpunkt auch ohne Zuthun des Besitzers wesentlich, ja vielleicht auch außerordentlich erhöhen, wenn sie in anderer Form oder in anderer Art verwendet und ausgenützt wird. Da kann man allerdings die Frage aufwerfen, ob es Absicht des Gesetzgebers war, einen ursprünglich freien, also öffentlichen Werth für immerwährende Zeiten in Benützung zu überlassen, wenn er bestimmt gewusst hätte, dass dieses Werthobject auch ohne Zuthun des neuen Besitzers eine so wesentliche, ja vielleicht außerordentliche Wertherhöhung erfahren wird. Die Werthsteigerung kann also auch ohne Zuthun des Besitzers, lediglich durch die Fortschritte der Technik, aus der Verwendung so großer Wasserkräfte einen großen, ja unerwarteten finanziellen Vortheil ziehen zu können, eine solche sein, dass sie weder von dem Verleiher, noch von dem Belehnten bei der Verleihung vorausgesehen werden konnte.

Nachdem jedoch der factische Besitz nicht mehr angefochten werden kann, so werden auch die auf Grund des Wasserrechts-Gesetzes schon ertheilten Concessionen von Wasserrechten in Zukunft so lange weder beschränkt, noch anders, als nach den Bestimmungen dieses noch geltenden Wasserrechts-Gesetzes behandelt werden können, als der Besitzer selbst die ihm durch die Concession gestellten Bedingungen nicht ändert oder geändert haben will.

Die bereits ertheilten Concessionen auf Ausnützung der Wasserrechte fallen deshalb in dieser Frage außer Calcul.

Für Ertheilung neuer Concessionen können selbstredend andere gesetzliche Bestimmungen getroffen werden, die dann den Wünschen und Anträgen, wie solche von den Antragstellern angeregt werden, entsprechen. Es kann sich da aber auch nur um Wasserrechte aus öffentlichen Gewässern, nie um solche aus Privatgewässern im Sinne des Wasserrechts-Gesetzes handeln, da letztere ihrer ganzen Substanz nach schon Privateigenthum geworden sind. Auch im Falle, als einzelne Theile des Flussgebietes

Privateigenthum sind, wie z. B. Seen, muss das Recht dieses Privatbesitzes gewahrt bleiben. (§ 27a des W. R. G.)

Was das wirtschaftliche Moment betrifft, so stehen wir auch auf dem Standpunkte, dem der Schweizer Bundesrath schon Ausdruck gegeben hat. Die Wasserkraft ist nur ein Mittel zu dem Zwecke, der Industrie dienstbar zu sein, wenn sie nicht vom Lande, den Städten und Gemeinden zu eigenem Erfordernis, selbstredend nur im öffentlichen Interesse, beansprucht wird.

Die Wasserkraft soll helfen, die Industrie zu entwickeln, Arbeit und Verdienst zu schaffen. Dann nützt sie dem Lande und dem Volke, aber auch dem Staate, indem sie indirect auch die Steuerkraft hebt.

Will man aber die Arbeit heben, so darf man nicht das Handwerkszeug besteuern; will man die Industrie heben, so darf man nicht den Dampf oder die Wasserkraft besteuern, die den Motor bewegt, ebensowenig sollte es auch beim Roh- oder Verbrauchsproduct geschehen, das der Fabrikant im Lande verarbeitet und dadurch Arbeit und Verdienst der Arbeiterschaft gibt.

Aus diesem Grunde sind wir auch Gegner jeder fiskalischen Maßregel und überhaupt aller Maßregeln bei Verleihung von Wasserrechten, die deren Ausnützung hindert oder erschwert.

### **Gegenwärtig geltende gesetzliche Bestimmungen bei Verleihung von Wasserrechten.**

Prüfen wir die diesfälligen Bestimmungen in den verschiedenen Wasserrechts-Gesetzen für den vorliegenden Fall.

§ 18 des oberöstr. Wasserrechts-Gesetzes vom 28. August 1870 sagt:

„Nach Erfordernis der Umstände können auch besondere, den allgemeinen Wasserverbrauch regelnde und sichernde Bedingungen festgesetzt und die Bewilligung auch auf eine nur beschränkte Dauer oder gegen Widerruf erteilt werden.“

Dieser Paragraph sorgt also vor, dass Wasserrechte auch in beschränkter Dauer und gegen Widerruf erteilt werden können. Früher erfolgte die Concessionirung fast immer auf immerwährende Dauer, in neuerer Zeit ist man rigoros geworden.

Schon Hofrath Peyrer sagt in seinem „Handbuche zum österreichischen Wasserrechte“: Theorie und Praxis stehen vor dieser Frage oft in Widerspruch, denn einerseits soll dafür gesorgt werden, Unternehmungen eine gewisse Sicherung und Stabilität zu verleihen, die natürlich zu ihrem Gedeihen unentbehrlich sind, andererseits soll aber dem Staate das Verfügungsrecht über die Wasserkraft nicht allzusehr eingeschränkt werden und sollen die Verleihungen nicht ein Hindernis werden für spätere, in volkswirtschaftlicher Beziehung bessere oder vorzüglichere Unternehmungen.

Allerdings ist die Verleihung von Wasserrechten mit so viel formalen Schwierigkeiten umgeben, dass die Ausnützung der Wasserkräfte zumindest nicht sehr gefördert wird.

Nach dem ungarischen Wasserrechts-Gesetze vom Jahre 1885 werden neue Wasserrechte überhaupt nur mehr auf die Zeit von 50 Jahren concessionirt, doch bleibt es dem betreffenden Concessionär vorbehalten, nach Ablauf dieser Zeit neuerlich um die Verlängerung einzuschreiten. Der ungarische Staat wahrt sich hiemit schon das Recht der Wiederverfügung nach 50 Jahren, ohne jedoch einen Heimfall auszusprechen.

Italien erteilt Concessionen auf 30 Jahre mit der Anwartschaft auf eine Verlängerung auf weitere 30 Jahre. Die Verlängerung kann zwar im Interesse des öffentlichen Wohles, aber nur vom Ministerium und dem obersten Rathe für öffentliche Banten verweigert werden.

Frankreich erteilte in neuerer Zeit für eine große Wasseranlage an der Rhône (einschließlich eines Schiffahrtskanals) die Concession auf 99 Jahre, mit Rückkaufrecht nach 15 Jahren. Sonstige, nicht auch auf Schiffahrtskanäle lautende Concessionen für Wasserrechte werden ohne besondere Bestimmungen über Dauer und Rückkauf etc. erteilt.

Das Wasserbenützungsgesetz Bayerns bezeichnet im Artikel 14 beispielsweise eine Reihe von Unternehmungen und Werken, bei welchen es zulässig ist, die Bewilligung auf eine

beschränkte Zeit oder in widerruflicher Eigenschaft zu erteilen; dabei hat das Gesetz vor Allem die Schiff- und Floßfahrt vor Augen, welche unter Umständen den unmittelbar in den Fluss selbst eingesetzten Schiffsmühlen, Schöpfkrätern etc. gefährlich werden könnte.

Das badische Wasserrechts-Gesetz bestimmt, dass die Genehmigung der Benützung der zur Schiff- und Floßfahrt bestimmten Strecke kraft des Gesetzes an den Vorbehalt gebunden ist, dass dieselbe aus Gründen des öffentlichen Interesses jederzeit ohne Entschädigung widerrufen oder beschränkt werden kann. Die Regierung ist jedoch ermächtigt, dem Unternehmen für den Fall des Widerrufs oder einer wesentlichen Beschränkung, eine Entschädigung im Werthe des nachweisbaren Schadens zu gewähren.

Dass die deutsche Gesetzgebung die Schifffahrt vor Allem schützt, liegt in dem hohen Interesse, das ihr dort entgegengebracht wird; sonst ist das Wasserrechts-Gesetz dort ebenso der Modernisirung bedürftig, wie bei uns.

In Ländern, wo die Schifffahrt und Flößerei sich als Hindernisse der rationellen Ausnützung der Wasserkräfte herausstellte, werden diesbezügliche Aenderungen in der Gesetzgebung zu Gunsten einer möglichst liberalen Concessionirung und weitgehendsten rationellen Ausnützung vorbereitet.

So musste es sich auch die Schifffahrt am Rhein gefallen lassen, dass man die Herstellung eines möglichst geschlossenen Flussgerinnes und die Verlandung der durch die Parallelwerke abgeschnittenen Flussbette weiterungen wieder aufgab, da man die möglichst ausgedehnten Wasserspiegelflächen im Interesse des Weinbaues für nothwendig erkannte.

Aus diesen vorerwähnten Bestimmungen ersieht man eine sehr verschiedenartige Behandlung bei Ertheilung von Wasserrechten. Im Allgemeinen prägt sich aber doch die Tendenz aus, die Ausnützung der Wasserkräfte zu fördern. Ein Heimfallsrecht ist jedoch nirgends ausgesprochen; wo die Verleihung auf Zeit beschränkt ist, ist die Wiederverleihung an den ersten Besitzer so gut wie gesichert, wenn öffentliche Interessen nicht dagegen sind. Ein fiskalisches Bestreben ist nirgends wahrzunehmen.

### **Wesen und Werth des Heimfalles.**

Obwohl die Anfrage des Herrn Landeshauptmanns in einen Satz gefasst ist: „ob, eventuell in welcher Weise“ durch ein Heimfallsrecht der Wasserkräfte an das Land die Interessen der Industrie, wie des Landes gefördert werden könnten, erachten wir es für angezeigt, diese Frage getrennt zu behandeln.

Ob ein Heimfallsrecht die Interessen der Industrie und des Landes fördern könnte, ist lediglich eine wirtschaftliche Frage. Die Antwort auf die zweite Frage, in welcher Weise ein Heimfallsrecht diese Wirkung ausüben könnte, muss sich auch mit der formalen Durchführung einer solchen Maßregel beschäftigen.

In beiden Theilen der Frage liegt vielleicht ein scheinbarer Widerspruch. Die Interessen des Landes müssen nicht gerade auch die Interessen der Industrie fördern, und es entsteht dann die Frage, ob die Wahrung der Interessen des Landes die Interessen der Industrie schädigt oder nicht.

Den Passus in der Anfrage: Heimfallsrecht der Wasserkräfte „an das Land“ rollt aber weiters noch die Frage auf, ob nach den gegenwärtigen Bestimmungen des Wasserrechts-Gesetzes ein solcher Heimfall an das Land überhaupt eintreten kann, denn das Wasserrechts-Gesetz kennt nur öffentliche und Privatgewässer — betrachtet also auch alle nicht verliehenen Wasserrechte aus öffentlichen Gewässern als öffentliches Gut. über das nur der Staat und nicht die Länder verfügen können,

Im Berichte des wirtschaftlichen Ausschusses ist dieses Umstandes auch Erwähnung gethan worden. Zum Staate, der bestehende Wasserrechte bereits verliehen hat, oder der neue Wasserrechte verleiht, und zum Erwerber dieser Wasserrechte soll dann noch ein dritter Factor treten: das Land, an welches dann das wieder freigewordene Wasserrecht heimfallen soll.



Es wäre dies kein Heimfall nach streng juristischen Begriffen, da das freigewordene Wasserrecht nicht an den ersten Verleiher, den Staat, rückfallen, sondern an einen anderen Factor, das Land, übergehen würde. Dies würde eine Aenderung in den Bestimmungen unseres geltenden Wasserrechts-Gesetzes nothwendig machen, die nur im Gesetzgebungswege festgesetzt werden könnte.

Das Land kann sich dann allerdings bei der Wiederverleihung eines heimgefallenen Wasserrechtes directe oder indirecte materielle Vortheile sichern, also eine Einnahmequelle schaffen. Es kann sich aber auch nur mit der Einflussnahme und Initiative in der bestmöglichen Ausnutzung einer solchen Wasserkraft im Dienste der heimischen Industrie und Production begnügen. Wenn das Land dann noch durch zeitweise Befreiung von den Landesumlagen, Gewährung von Crediten etc., derlei Unternehmungen unterstützt, so wird das Land schließlich auch durch die Hebung der Arbeit und Production den größten Vortheil aus einer solchen Gebahrung ziehen.

Als Beispiel möge hier der Vorgang in Italien angeführt werden. Dort werden durch das Gesetz vom 2. Februar 1888 „über Genossenschaften zur Ableitung von Wasserläufen zu gewerblichen Zwecken“ vom Staate bei Wasserwerks-Anlagen von mindestens 50 HP sogar Zinsgarantien geleistet, welche für die ersten 10 Jahre mit 3%, für die nächsten 10 Jahre mit 2% und die dritten 10 Jahre mit 1% der Gesamtkostensumme bemessen werden, sobald die Provinz, die Gemeinde oder der Unternehmer mindestens  $\frac{1}{5}$  der Kosten aus Eigenem tragen.

Der italienische Staat bewilligt auch Geldvorschüsse für den Bau solcher Anlagen. Die Wirkung dieser Fürsorge sind die zahlreichen Wasserwerks-Anlagen Italiens und die intensive Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte.

Wir sind nun ganz entschieden der Ansicht, dass aus der Verleihung einer Wasserkraft niemals eine Einnahmequelle gemacht werden soll. Das Land würde also dann aus einem solchen Heimfallsrechte auch keine materiellen Vortheile ziehen. Zur Förderung der Ausnutzung heimatischer Wasserkräfte ist aber die Schaffung eines Heimfallsrechtes an das Land gar nicht nothwendig. Den Zweck, den die Herren Antragsteller mit dem Heimfallsrechte weiters verfolgen, dass verliehene Wasserrechte und Wasserkräfte nicht in den ausschließlichen Privatbesitz fallen und eine Art Monopol werden, kann auch auf Grund der Bestimmungen des bestehenden Wasserrechts-Gesetzes erreicht werden, wenn ein solches Wasserrecht immer nur auf eine bestimmte Zeit zur Nutzung concessionirt wird und wenn weiters, um auch die öffentlichen oder wirtschaftlich höher stehenden Interessen zu schützen, in der Concession vorgesorgt wird, dass eine solche Wasserkraft in den vorgenannten Fällen auch früher, etwa nach 15 Jahren gegen Entschädigung des effectiven Werthes derselben eingelöst werden kann.

Dann tritt ein Heimfall nach Ablauf der Concessionsdauer auch ein, nur wird der angestrebte Effect ohne Creirung eines eigenen Heimfallsrechtes an das Land erreicht.

**Beantwortung der Frage: Ob durch das Heimfallsrecht an das Land etc. die Interessen der Industrie nicht gefährdet, jene des Landes etc. aber gefördert werden können, und: In welcher Weise ein Heimfallsrecht ausgetübt werden kann, damit die Interessen der Industrie nicht geschädigt, jene des Landes gefördert werden.**

Wir stehen auf dem Standpunkte, dass man eines besondern Heimfallsrechtes an das Land nicht bedarf, um den angestrebten Zweck der Herren Antragsteller zu erreichen.

Trotzdem wollen wir uns an den Wortlaut der Frage halten.

Prüfen wir die Consequenzen eines solchen Heimfalles der an einen Unternehmer verliehenen und durch ihn dann mit Aufwand von Capital und geistiger Arbeit geschaffenen und verwendeten Wasserkraft. Die erworbene Wasserkraft kann

a) zum Betriebe von Einzelwerken, wie Mühlen, Brettsägen, Fabriken, aber auch in diesen Einzelwerken zu verschiedenen Zwecken verwendet werden,

b) aber auch zum Betriebe einer Vielzahl von Werken und auch in diesen zu verschiedenen Zwecken verwendet werden,

c) endlich zum Betriebe von Einzelwerken, die wieder wie z. B. zur Erzeugung von großen Kraftquellen, die wieder zum Betriebe anderer Werke, Fabriken, Gewerbe aller Art, zum Betrieb von Eisenbahnen, zu Schifffahrtzwecken, zur Beleuchtung von Städten etc. in Theilen dieser Kraft zeitlich oder auf die Dauer der Concession der Wasserkraft abgegeben, bezw. vermietet werden können.

Wir sprechen hier nur von solchen Wasserkraften, die vorwiegend zu motorischen und privaten Zwecken Verwendung finden sollen, weil wir der Meinung sind, dass die zu Zwecken der Bewässerung oder zu öffentlichen Zwecken dienenden Trink- und Nutzwasser-Versorgungsanlagen, dann überhaupt alle für allgemeine öffentliche Interessen verliehenen Wasserrechte ohnehin nicht mit dem Heimfalle belastet werden könnten.

Wir sind der Ansicht, dass man dann für alle der privaten Nutzung dienenden Wasserrechte ohne Schädigung der durch diese Wasserkraft geschaffenen Betriebe, also auch der Industrie das Heimfallsrecht nach einem Zeitraume von wenigstens 40 Jahren aussprechen könnte, da der Besitzer in diesem Zeitraume in der Lage ist, das für diese Wasserkraft aufgewandte Capital zu amortisiren — aber auch bis zum Zeitpunkte des Heimfalles alle Vortheile einer solchen Wasserkraft für sich auszunützen.

Wenn für bestimmte Zwecke, wie z. B. zum Betriebe einer Eisenbahn, einer Wasserstraße etc. Wasserkräfte concessionirt werden, die dann einen integrirenden Bestandtheil der genannten Unternehmungen bilden, so werden diese Wasserkräfte selbstredend als für die Dauer des Bestandes der letzteren verliehen, anzusehen sein.

Würde die Activität der geschaffenen Wasserkraft aufhören, oder für die durch den Bestand dieser Wasserkraft geschaffenen Industrien und Gewerbe oder sonstigen hierbei beteiligten Interessenten nachtheilig verändert werden, so hätte ein solcher Fall sowohl eine schwere Schädigung der zunächst beteiligten Interessenten an dieser Wasserkraft, als auch eine Schädigung der wirtschaftlichen, somit öffentlichen Interessen, und in letzter Linie auch jener des Landes und des Staates zur Folge.

Im vorwiegend öffentlichen Interesse und in Anbetracht des mit der Verwerthung der Wasserkraft zusammenhängenden Werthumsatzes, der geschaffenen Arbeitsgelegenheit und auch des in den dann gegründeten Anlagen investirten Capitaless müssten wir daher verlangen, dass durch den Heimfall die geschaffene Wasserkraft nicht verschwinden oder nachtheilig verändert werden darf, sondern dass der neue Besitzer gesetzlich verpflichtet wird, bezw. durch die Interessenten an dieser Wasserkraft verpflichtet werden kann, diese Wasserkraft auch fernerhin in ihrem Bestande zu erhalten.

Oeffentliche Interessen, wie z. B. die Beseitigung einer Stauanlage aus Anlass der Regulirung eines Flusslaufes, die Beseitigung von Hochwassergefahren etc. stehen selbstredend voran.

Der Heimfall des Wasserrechtes könnte sich aber nicht auf die industriellen oder sonstigen Anlagen beziehen, die zur Ausnützung einer solchen Wasserkraft im Laufe der Zeit errichtet worden sind.

Es müsste daher der Umfang des Heimfalles genau festgestellt werden, und wäre das Heimfallsrecht dann etwa dahin zu definiren, dass es sich lediglich auf alle jene Anlagen zu beschränken hat, die nothwendig sind, das Wasser zur Nutzung geeignet zu machen, welche Nutzung seinerzeit durch die Concessionirung als Wasserrecht zuerkannt wurde, d. i. auf alle Neuanlagen im Flussgerinne, auf die Ober- und Unterwasser-Canäle von der Einmündung bis zur Ausmündung im Flussgerinne nebst allen zur Leitung und zur Regulirung des Wasserzuflusses erforderlichen Anlagen und Einrichtungen, ferner nebst des zur Erhaltung aller dieser Anlagen erforderlichen Grundes, dessen Benützung eventuell auch durch diesbezügliche Servituts-Bestellungen gesichert werden kann.

Das Heimfallsrecht wäre selbstredend für alle allgemeinen öffentlichen Zwecken dienenden Wasserrechte ausgeschlossen. Hiezu gehören aber auch die zum Betriebe von Eisenbahnen, Canälen etc. erworbenen Wasserrechte, wenn sie einen integrierenden Bestandtheil dieser letzteren bilden.

Aus dieser Darlegung ist wohl zur Genüge zu entnehmen, dass die Decretirung des Heimfallsrechtes — abgesehen davon, dass es ein Novum in der Wasserrechts-Gesetzgebung wäre — mit so viel Clauseln umgeben werden müsste, wenn der angestrebte Zweck einer Förderung der Wasserwirthschaft auch erreicht werden soll.

Je complicirter aber das Gefüge eines Gesetzes ist, desto mehr ist es der individuellen Interpretation unterworfen. Dies wollen aber die Herren Antragsteller sicher nicht.

Wir glauben daher, dass mit unseren bereits im Berichte zum Ausdruck gebrachten Anschauungen das angestrebte Ziel einfacher auf einem weniger complicirten Wege erreicht werden kann, und erlauben uns unsere Vorschläge in die folgenden Punkte zusammenzufassen:

1. Die Herstellung und Ausnützung der Wasserkräfte ist nur ein Mittel zu dem Zwecke, die bestehende Industrie zu heben und neue Industrien zur Entwicklung zu bringen, Arbeit zu schaffen und den Wohlstand zu fördern. Da die vorhandene Wasserkraft erst durch den Unternehmungsgeist, durch Energie und Umsicht und durch Aufwand von Capital nutzbar gemacht werden kann, so soll eine freie Wasserkraft mit Hintanhaltung aller fiscalischen Maßregeln, ohne Leistung eines Zinses oder einer sonstigen Entschädigung für die Benützung des Wassers und des Gefälles verliehen werden.

2. Da die weitgehendste Ausnützung der in den Flussgebieten noch vorhandenen Wasserkräfte in eminent öffentlichem Interesse gelegen ist, so ist diese mit allen Mitteln und nach jeder Richtung zu fördern.

3. Eine solche Förderung ist einestheils auf legislativem Wege, andertheils durch die Initiative der Regierung und der Landesverwaltungen, durch Gewährung von zeitlicher Befreiung von Steuern und Abgaben für die in's Leben gerufenen Industrien, durch Förderung der Bildung von Wassergenossenschaften, Zuwendung von Subventionen, Ertheilung des Expropriationsrechtes für Erwerbung aller zur Ausnützung der Wasserkraft erforderlichen Gründe, Objecte, Servitute und dinglichen Rechte im Sinne des Eisenbahn-Expropriationsgesetzes anzustreben.

4. Concessionen zur Herstellung und Ausnützung von Wasserkraften sind nur auf bestimmte Zeitdauer, jedoch nicht unter 40 Jahren zu gewähren. Ausgenommen hiervon sind solche Wasserkräfte, die zum Zwecke der Ausübung eines concessionsnirten Gewerbes ertheilt worden sind, und erlischt das Wasserrecht für eine solche Wasserkraft erst mit der Concession des Gewerbes.

Bei Nichtausnützung einer Wasserkraft in bestimmter Zeitdauer, bei schlechter Erhaltung der Wasserwerksanlagen erlischt die ertheilte Concession für die Wasserkraft.

In den Concessionen für Schaffung und Ausnützung von Wasserkraften ist das Einlösungsrecht dieser Wasserkräfte nach gemeinem Werthe nach Ablauf von mindestens 15 Jahren zu wahren. Die Entschädigungssumme ist durch gerichtliche Schätzung und vom Richter festzustellen, soll jedoch nicht geringer sein, als die nachgewiesenen Anlagekosten, abzüglich der naturgemäßen Entwerthung.

5. Eine einmal geschaffene Wasserkraft soll dem Zwecke, dem sie dient, thunlichst erhalten bleiben. Seitens der k. k. politischen Verwaltung ist daher eine freigewordene Wasserkraft, wenn öffentliche Interessen nicht dagegen sprechen, womöglich wieder für jene Zwecke neuerlich zu verleihen, denen sie zuletzt gedient hat.

Der letzte Nutznießer ist berechtigt — wenn öffentliche Interessen nicht dagegen sprechen — eine Verlängerung seiner Concession auf mindestens 15 Jahre anzusprechen. In strittigem Falle entscheidet das Ministerium, der Nutznießer verbleibt bis zur Entscheidung im ungestörten Besitze dieser Wasserkraft.

Wenn der Nutznießer die Verlängerung seiner Concession nicht ansucht, oder ihm dieselbe aus anderen Gründen nicht zugesprochen wird, so haben die an der Wasserkraft beteiligten Interessenten das Vorrecht, eine Wassergenossenschaft zu bilden und die Verlängerung dieser Concession anzusprechen.

Der jeweilige Nachfolger im Besitze der Wasserkraft tritt in alle Rechte und Pflichten seines Vorgängers, — so weit es sich um den Fortbestand dieser Wasserkraft im Interesse der an dieser Wasserkraft beteiligten industriellen, gewerblichen und sonstigen Anlagen handelt.

Die Wasserkraft muss kostenfrei dem Nachfolger im Besitze übergeben werden. Belastungen derselben über die Concessionsdauer sind gesetzlich als ungültig zu erklären.

6. Es ist ein Wasserkrafts-Kataster auf einheitlicher Grundlage aufzustellen und zu führen.

#### Der Wasserstraßen-Ausschuss des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins:

Der Obmann:

J. G. Ritt. v. Schoen,  
k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor.

Die Mitglieder:

Paul Klunzinger,  
Ingenieur,

Prof. A. Oelwein,

Joh. v. Podhagsky,  
k. k. Baurath und Civil-Ingenieur,

Eduard Prohaska,  
n. ö. Landes-Ober-Ingenieur.

Cooptirt die Herren:

Josef Goldbach,  
k. k. Ober-Baurath.

Hugo Franz,  
k. k. Baurath.

Der Berichterstatter:

Prof. Arth. Oelwein,  
k. k. Ober-Baurath.

Angenommen von der Geschäfts-Versammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Wien, am 15. Mai 1897.

Der Vereins-Vorsteher:

Franz Berger,  
k. k. Ober-Baurath.

Der Vereins-Secretär:

L. Gassebner,  
k. Rath.

#### Ergänzung zu dem Berichte

Über die Wochenversammlung vom 16. Jänner 1897 (Zeitschrift Nr. 4).

Von den Herren Adrien Hallier et Dietz-Monnin in Paris erhielten wir am 30. März d. J. nachfolgendes, auf Punkt 3 dieses Berichtes bezug habendes Schreiben:

„Mit Bezugnahme auf den in der Nr. 4 vom 22. Jänner 1897 erschienenen Artikel des Herrn Civil-Ingenieurs Josef Riedel, in welchem gesagt wird, dass die französische Verwaltung gelegentlich einer Concurs-Ausschreibung auf die Anwendung geneigter Ebenen behufs Ueberwindung von großen Gefällshöhen verzichtet hätte, ersuchen wir um gefällige Richtigstellung dieser Mittheilung, und zwar in dem Sinne, dass nach den im Ministerium für öffentliche Arbeiten hier eingezogenen Erkundigungen, die Frage der Anwendung geneigter Ebenen in Frankreich bis heute in officieller Weise noch gar nicht behandelt wurde. Von einer Verzichtleistung auf die Anwendung solcher Ebenen kann daher keine Rede sein.“

\* \* \*

Herr Civil-Ingenieur Riedel, welchem wir vorstehendes Schreiben zur Kenntnis brachten, bemerkt hiezu Folgendes:

„In der bezogenen Nummer unserer Zeitschrift handelt es sich nicht um einen Artikel, sondern um einen gedrängten Bericht über meinen Vortrag, welcher umso kürzer sein konnte als eine ausführliche Veröffentlichung in unserer Vereinszeitschrift in Aussicht gestellt war.“

Im Vortrage war darauf hingewiesen worden, dass P eslin eine Studie für die Ueberwindung größerer Gefällsverhältnisse an dem projectirten Canal du Nord mittelst plans inclinés angestellt habe, dass jedoch darüber in Paris officiell nichts bekannt worden sei. Dass die Administration aber beim Ausbau des Canal de l'Est auf die Anwendung der geneigten Ebene verzichtete, ist durch die Thatsache erwiesen, dass daselbst Schleusen von hohem Gefälle

(im Mittel 5 m) und keine derartigen Hebewerke gebaut wurden. Die Bemerkungen des Vortragenden bezogen sich jedoch nur auf den einen bestimmten Fall.“

„Bei diesem Anlasse ersuche ich noch um die Richtigstellung einer gleichfalls in dem Berichte vom 16. Jänner d. J. enthaltenen Aeußerung, betreffend die Beitragsleistung Frankreichs zu den Installationskosten für die Wasservermehrung auf der Scheitelstrecke des Rhein-Marne-Canales bei Gondrexange.

Der Ausspruch, dass Frankreich einen namhaften Beitrag zu den auf mehr als  $\frac{1}{2}$  Mill. Mark sich belaufenden Kosten der Arbeiten bei Gondrexange beigetragen habe, veranlaßte einige schriftliche Anfragen, in denen die Thatsache theils in Abrede gestellt, theils in Zweifel gezogen wurde. Nach an kompetenter Stelle eingeholten Informationen verhält sich die Angelegenheit folgendermaßen: Die Frage der Alimentation des französischen Theiles der Westtreppe des durch die Abtretung Lothringens zerschnittenen Rhein-Marne-Canales bildete bereits den Gegenstand der im Jahre 1871 eingeleiteten Friedenspräliminarien. Dabei war festgesetzt worden, dass das von Dombasle an der lothringisch-französischen Grenze bis zur nächsten auf französischen Gebiete gelegenen Zuleitung aus der Meurthe nothwendige Speisewasser jedes Jahr aus der Scheitelhaltung, vornehmlich aus dem schon am Westabhange gelegenen Weiher von Rixingen (Rechicourt) u. zw. durch Einleitung der ersten Hochwässer der Saar sichergestellt sei. Außerdem wurde noch im Jahre 1873 zwischen der französischen und deutschen Staatsverwaltung ein Abkommen getroffen, wonach die letztere das erforderliche Wasser für den französischen Theil unter allen Umständen liefern wolle, um die seinerzeitige Normalwassertiefe von 160 m bis zum nächsten französischen Zubringer zu erhalten.

Als jedoch im Jahre 1875, nach dem Freycinet'schen Programm, nicht bloß die Wassertiefe des Rhein-Marne-Canales von 160 m auf 200 m gebracht und außerdem noch für den Betrieb des im Baue befindlichen Canal de l'Est vorzusorgen war, ging Frankreich daran, sich gewissermaßen von Deutschland unabhängig zu machen und bei Paroy (circa 7 km von der lothringischen Grenze) ein Reservoir von  $1\frac{1}{2}$  Mill. m<sup>3</sup> Fassungsraum zu erbauen, aus dem die Haltungen 16—26, d. i. 24 km Canallänge hätten versorgt werden sollen, so dass der Reichsländischen Wasserbauverwaltung nur mehr die Aufgabe obgelegen wäre, einen Theil der 14. und die ganze 15. Haltung, circa 4 km französischen Canal, zu alimentiren. Es sei denn, dass das Reservoir bei Paroy den erhofften Ansprüchen nicht genüge und die französische Verwaltung auf keine anderen Quellen als auf die der lothringischen Vogesen rechnen konnte, somit auf die deutsche Staatsverwaltung angewiesen war; kurz, die Verhältnisse führten im Jahre 1883 zu neuerlichen und seitdem letzten Verhandlungen, in denen es am Schlusse (in Uebersetzung) heisst:

„Wenn beide Regierungen über die Schaffung neuer gemeinsamer Speisequellen übereinstimmen, so geben die französischen Commissäre zu, dass ihre Verwaltung den Kosten für die neuen Anlagen mit einem entsprechenden, gegenseitig zu bestimmenden Theile wird beitreten müssen.“

Sofern, wie in dem Vortrage am 16. Jänner hervorgehoben wurde, Elsass-Lothringen mit seinen am Rhein-Marne- und Saar-Kohlenkanale vorgenommenen Reconstructions-Arbeiten zur Verbesserung des Fahrwassers erst vor einem Jahre fertig wurde, dormalen also noch gar nicht in der Lage ist, ein sicheres Urtheil über den auf reichsländischer Seite erforderlichen Wasserverbrauch abzugeben, so glauben die beteiligten Kreise, dass es einer mindestens fünfjährigen Beobachtungs-Periode bedürfen wird, um die eventuelle Beitragsleistung Frankreichs zu den Installationskosten zu vereinbaren, welche dormalen von Elsass-Lothringen allein bestritten werden.“

L. Gassebner.

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

### Bericht über die Versammlung vom 18. Februar 1897.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann Bergrath Gstöttner theilt derselbe mit, dass Ingenieur und Maschinenfabrikant Joh. Hopf, welcher für die heutige Sitzung einen Vortrag angekündigt hatte, auf einer Reise in Galizien einen Unfall erlitten hat, der ihn verhindert, seinen angemeldeten Vortrag zu halten. An Stelle Hopf's hat sich Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar bereit erklärt, einen Vortrag

„Ueber die Verwerthung der Kleinkohle, eine technisch-ökonomische Studie“ zu halten.

Zunächst hält Berg-Director L. St. Rainer seinen angekündigten Vortrag „Ueber das Verespataker Bergstatut“, aus welchem Folgendes hervorzuheben ist: Das allgemeine Berggesetz vom 23. Mai 1854, welches für die ganze Monarchie erlassen wurde, steht mit einer wichtigen Ausnahme auch in den Ländern der ungarischen Krone noch in Geltung. In beiden Theilen des Reiches finden sich aber Ausnahmsbestimmungen, die sich auf ältere Bergordnungen gründen, so z. B. in Bleiberg, in Hüttenberg, in Vordernberg, in Eisenerz, im Bereiche der oberungarischen Waldbürgerschaft in Abrudbánya, in Verespatak. Da letzteres Revier seine herkömmliche Productionsweise aufzugeben beginnt und sich der internationalen großcapitalistischen Betriebsform zuwendet, so haben dessen eigenthümliche berggesetzlichen Bestimmungen ein besonderes Interesse für weitere Fachkreise.

Das neue Bergstatut für das Abrudbánya-Verespataker Bergrevier, welches mit Erlass vom 8. Jänner 1867 bestätigt wurde, bestimmt den Freischurfkreis vertical, mit einem Halbmesser von 12 Wiener Klaftern und gibt demselben eine horizontale Erstreckung von 40 Wiener Klaftern nach einer zu wählenden Compassrichtung, so dass ein derartiger Freischurf einen horizontalen, 40 Klafter langen Cylinder mit 24 Klafter Durchmesser bildet. Die Mitte des Freischurfkreises muss mit der Mitte der First des Stollenmundloches zusammenfallen. Die Lösung einer allgemeinen Schurfbewilligung ist zur Anmeldung von Freischürfen nicht nothwendig. Fremde Freischurf- und Grubenfelder dürfen vom Freischürfer mit Strecken durchfahren werden. Ein Verespataker Grubenmaß ist ein Parallelopiped von 20 Klafter Länge, 10 Klafter Breite und 20 Klafter Höhe. Abbauwürdig ist jede Lagerstätte, auf welcher Freigold sichtbar oder welche ertragsfähig ist. Ueber letzteren Umstand sind, wenn Einwendungen erhoben werden, Sachverständige aus dem Revierausschuss zu vernehmen. Vor der Einführung der parallelopipedischen Grubenmaße hatten diese Kugelform von 41 Klafter Durchmesser und wurden nur für jene Lagerstätten verliehen, die durch den Mittelpunkt der Kugel ging. Dementgegen bestimmt das neue Statut, dass alle in einem Kugelmaß vorhandenen Lagerstätten, insofern sie nicht bereits verliehen sind, von nun an bergrechtliches Eigenthum sind. Außer den Parallelopiped- und Kugelmaßen kennt das Verespataker Bergstatut noch eine dritte Form von Grubenmaßen, nämlich solche nach § 42 des allgemeinen Berggesetzes von ewiger Teufe, aber beschränkter Höhe. Unter einem gewissen Horizont, der sich in der Mitte zwischen den bereits verliehenen Grubenmaßen und der Sohle des ärar. Heil. Kreuz-Erbstollens befindet, werden nur Freischürfe nach § 31 des a. B. G. bestätigt und normale Grubenmaße verliehen. In Folge der verwickelten Besitzverhältnisse kommen endlose Streitigkeiten unter den Bergbautreibenden vor, die oft ihre Markscheiden nicht kennen oder nicht kennen wollen. Bis diese festgestellt sind, pflegt die Bergbehörde die strittigen Baue zu schließen und zu versiegeln. Prompt arbeitet sie auch gegen Gewerke, die ihre Zubaßen nicht entrichten. Solchen wird eine sieben tägige Frist gestellt und wenn innerhalb derselben die Zubaßen nicht gezahlt oder die Aufforderungsklage eingebracht wurde, erfolgt die Löschung des säumigen Gewerkes im Gewerkenbuche. Nur durch diese Bestimmung ermöglicht es das Verespataker Bergstatut, den Bergbau mit mitunter ganz capitallosen Gewerken weiter betreiben zu können.

Nach Schluss dieses mit besonderem Beifall aufgenommenen Vortrages fragt Berghauptmann Pfeiffer den Vortragenden, ob die Richtungsachse des Freischurfes beliebig wählbar ist, was der Vortragende bejaht, und Hofrath Ritter v. Rossowall fragt, ob verlässliche Grubenkarten im dortigen Reviere vorhanden sind, was Rainer verneint. Schließlich bemerkt noch Bergrath Pösch, dass nach seinem Dafürhalten für den Bergbau die Gewerkschaftsform noch immer besser passe als die Actien-Gesellschaft, worauf der Vortragende erwidert, dass er bei seinem Ausspruche über die großen Mängel der Organisation der Gewerkschaft nur siebenbürgische Verhältnisse im Auge gehabt habe.

Nachdem hierauf der Obmann dem Vortragenden für seine Mittheilungen gedankt, hält Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar seinen Vortrag: „Ueber die Verwerthung der Kleinkohle, eine technisch-ökonomische Studie.“

Der Vortragende erörtert zunächst die technische Seite der Frage und weist nach, wie die Kleinkohle, welche bei den einzelnen Kohlenbergbauen, bzw. Revieren in verschiedenem Procentsatze der Erzeugung

fällt, bei nicht kokbaren Kohlen ursprünglich als werthlos auf die Halde gestürzt oder in die Fluth geleitet, allmählig einer Verwendung zugeführt wurde. Geeignete Rostconstructions, Einführung des Unterwindes bei der Vergasung, endlich auch Unterwind bei der directen Rostfeuerung, diese technischen Verbesserungen der Feuerungsanlagen haben der Verwendung der Kleinkohle Bahn gebrochen.

In gleicher Weise wie die Fortschritte in der Feuerungstechnik haben aber auch die Fortschritte in der Sortirung und Aufbereitung die Verwendung der Kleinkohlen gefördert. Diese Fortschritte haben es mit sich gebracht, dass heute für Erreichung der höchsten pyrometrischen Effecte Kleinkohle anstandslos verwendet werden kann. Trotz dieser Thatsache und trotzdem, dass man durch Aschenproben und durch Verdampfungsversuche nur beschränkte Unterschiede zwischen den einzelnen Korngrößen bestimmter Kohlenmarken feststellen kann, sieht man doch, dass in der Preisstellung auch heute noch große Abstufungen nach der Sortengröße bestehen, die so weit gehen, dass von vielen Bergbauen die kleinsten Sorten unter dem Selbstkostenpreise abgegeben werden. Diese Preisunterschiede finden in der Abstufung der pyrometrischen Effecte der einzelnen Kohlsorten keine ausreichende Erklärung. Sie sind theilweise auf Nachfrage und Angebot der einzelnen Sorten zurückzuführen. Diese verschieben sich aber naturgemäß mit den Fortschritten der Feuerungstechnik einerseits und der Kohlenaufbereitung und Sortirung andererseits.

In dem Maße, als es möglich wird, die gleichen pyrometrischen Effecte mit der kleineren bisher auch billigeren Korngröße derselben Kohle zu erzielen, wird auch die Nachfrage nach dieser Korngröße, bezw. Sorten lebhafter und tritt der Vorzug, welchen die Stückgröße in Folge der Einrichtung der Feuerungen lange geboten hat, in den Hintergrund. Es kann daher ein Preisunterschied zwischen großem und kleinem Korn, wie er heute noch bei Steinkohlen bis zu 300%, bei Braunkohlen bis zu 600% und darüber besteht, theilweise nur auf die Nachwirkung einer durch lange Jahrzehnte eingelebten Gewohnheit zurückgeführt werden, die einer Zeit entspricht, zu welcher Kohlenklein als nahezu werthlos galt.

Es ist gewiss als die richtigste Preisgestaltung jene nach dem thatsächlichen Werthe, welcher gerade bei Kohlen leicht festzustellen ist, zu bezeichnen. Die Annehmlichkeit in der Verwendung bestimmter Kohlen, die Vortheile eines höheren calorischen Werthes kommen ohnedies in dem Preise der einzelnen Kohlenmarken zum Ausdruck. Dagegen erscheint bei der gleichen Sorte die Preisabstufung nach der Größe heute nicht in dem Maße gerechtfertigt, als sie thatsächlich besteht. Wir sehen aber heute schon eine Ausgleichung der Preise sich geltend machen und können auf folgende ökonomische Erscheinung zurückblicken, die sich auf verschiedenen Gebieten wiederholt: Die Industrie hat sich ursprünglich der Verwendung der Kleinkohle zugewendet, um aus dem Bezuge dieser billigen Kohle einen Nutzen zu ziehen. Auf die Preisdifferenz werden eine Reihe von Erfindungen und Verbesserungen der Feuerungstechnik gegründet. Diese haben aber wieder den allerdings von den Consumenten nicht beabsichtigten Erfolg, die Nachfrage nach den kleineren Sorten lebhaft zu steigern und damit auch selbst zur Preissteigerung beizutragen. Diese Preisausgleichung ist aber für unseren Kohlenbergbau, besonders für den Braunkohlenbergbau von der größten Bedeutung und werden gewiss jene Fortschritte in der Feuerungstechnik, welche der Kleinkohle ein ausgedehntes Feld der Verwendung sichern, von günstigstem Einflusse auf die Rentabilität der Kohlenbergbaue sein.

Nach Schluss dieses mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages gibt Ober-Bergrath R ü c k e r nähere Aufklärung über die Verhältnisse der Klein- und Grobkohlensorten und führt als Gründe, warum man früher nicht so sehr für die Kleinkohlensorten war, an, dass die Feuerungen früher nicht entsprechend eingerichtet waren und dass die Kleinkohle für den Export nach Deutschland sich nicht besonders eignete. Seit dem Jahre 1885—1886 aber haben sich die Verhältnisse wesentlich geändert. Die Industrien haben sich seit dieser Zeit der Kleinkohlen bemächtigt und ist daher der Preis derselben wesentlich, und zwar bei Braunkohle bis auf 18 fl. pro 100 q gestiegen. Ober-Bergrath R ü c k e r ist der Ansicht, dass nicht nur inländische Fabriken ihre Feuerungen auf Kleinkohlen eingerichtet haben, sondern dass auch der Absatz dieser Kohle nach Deutschland wesentlich zugenommen hat. So lange diese beiden Factoren betreffend den Bedarf an Kleinkohle gleichen Schritt halten werden, wird der Preis derselben immer ein entsprechender sein. Dass der Preis der Kleinkohle heute noch um circa 50% niedriger ist als jener der

größeren Sorten, hat seinen Grund darin, dass in den kleineren Sorten viel mehr Taubes ist, indem in Böhmen die geförderte Kohle zumeist nur classirt, aber nicht separirt wird.

Der Obmann dankt hierauf dem Vortragenden für die interessanten Mittheilungen und für das freundliche Einspringen mit seinem Vortrage und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:  
Habermann.

Der Obmann:  
Gstöttner.

## BERICHT

Über die von der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner nach Markt und Schrambach unternommene Excursion.

Etwa 40 Mitglieder unseres Vereines unternahmen am 8. April l. J. unter Führung des Obmannes dieser Fachgruppe, Bergrath Gstöttner, und des Gewerken Emil von Neuman einen Ausflug nach Markt und Schrambach behufs Besichtigung der dort eingeführten Kohlenstaubfeuerung an Glühöfen und zur Heizung von Dampfkesseln.

Das Hüttenwerk der Firma Friedrich von Neuman in Markt erzeugt nur Halbfabrikate, u. zw. einestheils Zaggel für die Wagenaxenfabrikation und andererseits Platinen für die Feinblechfabrikation derselben Firma. Die Einrichtung dieses Hüttenwerkes besteht aus einem Luppenhammer, einer Walzenstraße, die gleichzeitig als Luppen- und als Platinenstrecke dient, aus 2 Schrottöfen (Schnellpuddelöfen) und aus 3 Schweißöfen. Alle 5 Oefen, von welchen immer 3 im Betriebe stehen, sind mit Kohlenstaubfeuerungssystem Schwarzkopf eingerichtet. In den Schrottöfen werden Chargen von 165 kg eingesetzt und zu Luppen ausgehämmt und in der 12stündigen Schicht 20—24 Chargen gemacht. Aus den Schweißöfen werden einestheils die Luppen zu Zaggeln, anderentheils Alteisenpackete und Flusseisenblöcke zu Platinen ausgewalzt. Die Luppen und Flusseisenblöcke erhalten nur eine, die Alteisenpackete immer 2 Schweißhitzen. Die Schweißöfen machen in der 12stündigen Schicht 9—10 einhitzige oder 5—6 zweihitzige Chargen, also 10—12 Hitzen. Das Gewicht einer Charge beträgt beim Einsatze von Alteisenpacketen 500—600 kg, beim Einsatze von Luppen oder Flusseisenblöcken 700—800 kg; der Schweißkalo beträgt bei der Verarbeitung von Alteisenpacketen mit 2 Schweißhitzen 11—14%, bei Flusseisenblöcken 3½—4%. Der Verbrauch an Kohlenstaub schwankt per Ofen und Schicht zwischen 1100 und 1250 kg und beträgt im Durchschnitte einschließlich der Anheizkohle circa 1200 kg. Bei Verarbeitung von Flusseisenblöcken, — einhitzig auf Platinen — beträgt der Kohlenverbrauch auf 100 kg Einsatz 16—20 kg, auf 100 kg fertige Platinen 20—24 kg. Gegenüber der früheren Feuerung bei diesen Oefen ergibt die Schwarzkopfsche Staubkohlenfeuerung eine Ersparnis von angeblich 40%.

Die Verbrennungskammer in den Schweißöfen ist mit Chamotteziegeln von Extraqualität ausgekleidet, welche dem intensiven Angriff der Flugasche und der hohen Temperatur sehr gut Widerstand leisten. Dieses feuerfeste Materiale, welches von den Thon- und Chamottewerken C. v. Popp in Hollenburg (Nied.-Oesterr.) bezogen wurde, wird in 2 Sorten (Schweißöfenqualität und Extraqualität) geliefert. Die letzte Qualität gehört zu den besten feuerfesten Producten. Die k. k. keramische Versuchsanstalt in Wien hat den Schmelzpunkt eines guten Dinasziegels bei Seger Kegel 32 (circa 1770°) und den des Chamotteziegels von Extraqualität bei Seger Kegel 34 (circa 1810°) gefunden, während mit Kegel 36 (circa 1850°) den Schmelzpunkt des reinen Thonschiefers die pyrometrische Skala endet.

Die Firma Fried. v. Neuman hat im Frühjahr 1895 mit der Einführung der Kohlenstaubfeuerung begonnen und war nach Ueberwindung mancherlei Schwierigkeiten mit den erzielten Resultaten so zufrieden, dass sie bald darauf alle 5 Oefen umgebaut und für Kohlenstaubfeuerungen eingerichtet hat, welche bereits das ganze Jahr 1896 im Betriebe standen; die angegebenen Betriebsdaten basiren daher auf einem Jahresdurchschnitte.

Zur Orientirung der von den Gewerken: Herrn Victor von Neuman und Herrn Alexander Diamantidi freundlichst empfangenen Gäste waren innerhalb des festlich geschmückten Hüttenhofes die Detailzeichnungen der Kohlenstaubfeuerungs-Apparate, sowie eine Anzahl theils ausgeführter, theils in Ausführung begriffener Projecte über die Aus-

rüstung von Oefen und Dampfkessel verschiedener Systeme mit der Schwartzkopffschen Kohlenstaubfeuerung und ein completer Feuerungsapparat zur Besichtigung ausgestellt. Bei diesem wohlbekannten, in der Nr. 22 vom Jahre 1896 der Zeitschrift des Oesterr. Ingen.- u. Architekten-Vereines beschriebenen Apparate unterliegt nur die Schlagnase des Rüttelbleches und die Bürstenwelle einer Abnützung, doch gelangt erstere höchstens in 6—8 Wochen, letztere in 6—8 Monaten zur Auswechslung, welche leicht und ohne Betriebsstörung zu bewerkstelligen ist. Die Bürste, deren Welle in Stehlagern mit Ringschmierung läuft, ist derart construirt, dass einzelne Drahtborsten, wenn sie durch das Hineinkommen fremder Körper verbogen oder gebrochen werden sollten, leicht gegen neue Drahtborsten ausgewechselt werden können.

Nachdem das Herausarbeiten je einer Charge aus den 3 in Betrieb stehenden Oefen beobachtet und dabei die tadellose Schweißhitze constatirt worden war, wurde das Anheizen eines Ofens demonstrirt. Der hiezu dienende Reserve-Schweißofen war zum Anheizen vorgerichtet. Im Entzündungsraum desselben wurde auf einem kleinen Hilfsrost, der nach vollendetem Anheizen leicht entfernt werden kann, ein Holzfeuer entzündet und nach ca. 5 Minuten der Feuerungsapparat in Gang gesetzt. Der Kohlenstaub entzündete sich sofort an dem Holzfeuer und nach Verlauf von ca. 1 Stunde war der ganze Ofen bereits in Rothgluth. Das Anheizen der Oefen macht gar keine Schwierigkeit, geht rascher als bei der Rostfeuerung vor sich und wird in 3—4 Stunden leicht Schweißhitze erzielt. Auch das Auswechseln eines gefüllten, in vollem Betriebe befindlichen Apparates wurde demonstrirt und durch 2 Arbeiter in ca. 8 Minuten vollführt, so dass der Ofengang durch diese Auswechslung gar keine Störung erlitt. Für alle 5 Oefen ist nur ein Reserve-Apparat vorhanden.

Die Bedienung der Feuerung beschränkt sich eigentlich nur auf das Nachfüllen von Kohlenstaub, der in Säcken mittelst eines Flaschenzuges über die Sturztrichter gehoben wird. Es gibt kein Schüren und Rostputzen. Die Arbeiter haben von der Feuerung nicht zu leiden und sind in der Arbeit wesentlich entlastet. Man gewann überhaupt den Eindruck, dass die Arbeiter das Einstellen der Feuerung mit voller Sicherheit beherrschen und dass die Feuerung längst über das Versuchstadium hinaus ist, und dass man sich bereits vor einer erprobten Einrichtung befindet, die einen glatten Betrieb sichert. Aus den Schornsteinmündungen sah man keinen Rauch ausziehen, nur das Vibriren der heißen Luft über den Kaminen verräth, dass die Oefen im Betriebe stehen. Es ist somit auch die Verbrennung in den Oefen eine möglichst vollkommene.

Das Hüttenwerk in Marktl benützt durchaus Steinkohle aus dem benachbarten Schrambacher Steinkohlenbergbaue; um aber die Anwendbarkeit der Kohlenstaubfeuerung für alle Kohlsorten zu demonstrieren, waren verschiedene Brennmaterialien als: Sägespäne Torf, Erdwachsrickstände, 4 Sorten böhmischer und steirischer Braunkohle, Schrambacher, Ostrauer und 2 Sorten oberschlesischer Steinkohle, ferner Anthracit Cokes und Holzkohle in rohem und gemahlenem Zustand in größeren Mengen vorbereitet und wurden mehrere dieser Sorten in den Oefen verfeuert. Die ersten 3 Sorten eignen sich natürlich nur zur Kesselfeuerung oder für Wärmöfen, für welche keine solchen Temperaturen gefordert werden. Torf wurde in Schrottofen verfeuert und eine schöne Hellrothgluth erzielt. Ein Schweißofen wurde mit diversen Sorten Braunkohle, ein anderer mit Anthracit und Holzkohlenstaub weiter betrieben. Der Uebergang von einem Brennstoff auf den andern vollzog sich ohne merkliche Aenderung in der Ofenhitze. Eine Drehung an der Stellschraube und eine kleine Verschiebung an der Regulirklappe für den Luftzutritt bewirkte, dass die Feuerung auf den neuen Brennstoff vollständig eingerichtet war und entsprechend weiter functionirte.

Die Erzeugung des Kohlenstaubes erfolgt auf dem Hüttenwerke selbst mittelst einer kleinen Schlagmühle (Patent Hopf), welche nunmehr schon über 2 Jahre Tag und Nacht in Betrieb ist und welche, — ursprünglich für eine stündliche Leistung von 250 kg Kohlenstaub gebaut, — nahezu das Doppelte, nämlich bei einer Geschwindigkeit von circa 3000 Touren pro Minute, 450—500 kg pro Stunde liefert. Die Mühle wurde auseinander genommen und an derselben die der Abnützung unterliegenden Theile — Schlagnasen und Rostsiebe — und das leichte Auswechseln dieser Theile demonstrirt. Die Bedienung der Mühle ist

eine überaus einfache, besteht in dem Aufwerfen der Rohkohle durch ein Paternoster und in dem Wegheben der gefüllten Säcke und wird von einem besseren Tagelöhner besorgt; es wird durchaus mit offenem Lichte hantirt, eine Explosionsgefahr besteht also absolut nicht, trotz Vermahlung von Kohle aus einer Schlagwettergrube.

Die Gesamtkosten der Vermahlung stellen sich bei dieser kleinen Mühle auf circa 6 kr. pro 100 kg. Die Mühle muss die 3 Oefen des Hüttenwerkes und einen Stahlgüßhofen in einem benachbarten Werke bedienen und außerdem Kohlenstaub für den Verkauf an Gießereien liefern; sie ist also angestrengt beschäftigt. Weitere Kohlenstaubfeuerungen können erst in Betrieb gesetzt werden, wenn im Hüttenwerke oder bei dem benachbarten Schrambacher Steinkohlenbergbaue eine größere Mahlanlage aufgestellt sein wird, was schon in allernächster Zeit geschehen soll.

Von dem Gesehenen in hohem Grade befriedigt, verließen die Gäste gegen 1 Uhr die Hütte, um über Einladung der Herren Gewerken v. Neuman im nahen Gasthofe einen Imbiss zu nehmen. Den Eingang in den Gasthof bildete ein in voller Zimmerung ausgeführter Stollen, dessen Mundloch reich mit Reisig bekränzt war und welcher zur Anstaltstube, einem sehr geräumigen und sinnreich decorirten Speisesaale, führte. Hier, von den Frauen der Herren Gewerken in liebenswürdigster Weise empfangen, wurde den köstlichen Gerichten alle Ehre erwiesen. Die frohe Stimmung an der Festtafel gab sich in den Reden und Trinksprüchen kund, welche Herr Gewerke Victor v. Neuman mit einem Willkommengruss an die Anwesenden eröffnete, worauf der Obmann, Bergrath Gstöttner, unter Hinweis auf die Wichtigkeit der Kohlenstaubfeuerung für die Technik und Industrie die Verdienste des Herrn Victor v. Neuman um diese Feuerung, sowie seine bahnbrechende Thätigkeit zu ihrer Einführung in Oesterreich würdigte und den beiden Gewerken den Dank für die freundliche Einladung zur Besichtigung ihrer Hüttenwerke und für die liebenswürdige und gastliche Aufnahme aussprach. Nachdem noch Ober-Bergrath Rücker in launiger Weise auf die anwesenden Damen toastirte und Gewerke Victor v. Neuman seine Freude über den zahlreichen Besuch der Fachgenossen zum Ausdrucke gebracht hatte, erfolgte der Aufbruch zum Kohlenwerke Schrambach, um die Kohlenstaubfeuerung in Anwendung für die Kesselheizung zu besichtigen. Ein langer Wagenzug brachte die Gesellschaft über Lilienfeld zu dem genannten Kohlenwerke.

Die Kohlenstaubfeuerung hier war mangels an ausreichendem Materiale nur bei einem ad hoc hiezu eingerichteten Kessel in Anwendung. Es ist dies ein Steinmüller Röhrenkessel von 32 m<sup>2</sup> Heizfläche und 8 Atm. Kesselspannung, welcher aber mit einem Hauptkessel zusammen arbeiten muss, so dass bisher Verdampfungsversuche nicht vorgeführt werden konnten. Der Kessel hat behufs Gewinnung der erforderlichen Verbrennungskammer einen Vorbau erhalten; der Antrieb des Apparates erfolgt durch eine kleine oscillirende Dampfmaschine und konnte auch bei diesem Kesselbetriebe beobachtet werden, dass der Feuerungsapparat ebenso ruhig functionirt, wie bei den Oefen und dass auch hier dem Kamin nicht das leichteste Rauchwölkchen entsteigt. Erst bei Oeffnung der Regulirvorrichtung durch das Handrädchen, wodurch eine größere Kohlenstaubmenge als erforderlich der Feuerung zugeführt wurde, sah man aus der Essenmündung eine mächtige Rauchwolke aufsteigen, welche aber sofort wieder verschwand, als die Zufuhr des Kohlenstaubes auf das richtige Maß gestellt wurde. Man hat daher auch bei der Kesselfeuerung den besagten Feuerungsapparat vollkommen in der Hand. Im Jahre 1895, als in der Hütte in Marktl nur ein Schweißofen mit Kohlenstaubfeuerung ausgerüstet war, stand dieser Kessel durch 6 Monate mit dieser Feuerung im Betriebe und hat sich damals der Apparat trotz größter Forcierung vollkommen bewährt.

Nach der gegen 6 Uhr erfolgten Rückkehr nach Marktl wurde noch rasch eine kurze Exkursion veranstaltet, bei welcher manch altes Bergmannslied erklang und auf den freundlichen Gastgeber und die Gewerkschaft toastirt wurde; das Eintreffen des Zuges machte gegen 7 Uhr dem schönen Tage ein Ende, der allen Betheiligten in froher Erinnerung bleiben wird.

Der Schriftführer:  
H a b e r m a n n.

Der Obmann:  
G s t ö t t n e r.



## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Verwaltungsrath der österr. Nordwestbahn und der Südnorddeutschen Verbindungsbahn hat ernannt: Zu Ober-Inspectoren: die Herren Friedrich Bechtold, Arthur Demme, Franz Grünwald, Edmund Wehrenpfennig; zu Inspectoren: die Herren Robert Bayer, Josef Budinsky, Hugo Frank, Albert Frankenberger, Florian Hübel, Adolf Kopetz, Moriz Lemberger, Anton Mayer, Adolf Raubal, Josef Ungar; zu Ober-Ingenieuren: die Herren Adam Saffir, August Walzel, Albert Wustrow.

### Offene Stellen.

47. Bei der Commission für die Canalisirung des Moldau- und Elbeflusses in Böhmen gelangen zwei Ingenieurstellen mit den Bezügen der IX. und zwei Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangklasse der Staatsbaubeamten zur Besetzung. Für die Dauer der Verwendung bei der obgenannten Commission werden nebst den systemmäßigen Bezügen jährliche Bauzulagen, und zwar den Ingenieuren in der Höhe von 1200 fl. und den Bauadjuncten solche von 600 fl. zugewiesen, welche nach Verwendbarkeit in Abstufungen von je 200 fl. erhöht werden können. Gesuche sind bis 27. Mai l. J. bei der obgenannten Commission (Prag, Karolinenthal Nr. 145) einzubringen.

48. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie mit 1. October 1897 zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von 700 fl. verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. Gesuche sind bis 31. Mai l. J. bei dem Rectorate der genannten Hochschule einzubringen.

49. Beim Stadtbauamte in Budweis kommt eine Ingenieurstelle zu besetzen. Mit dieser Stelle ist der Anspruch eines Gehaltes von 1450 fl. und zwei Quinquennalzulagen von je 100 fl. verbunden. Gesuche mit dem Nachweise der absolvirten Studien an einer technischen Hochschule (Ingenieur-Abtheilung) wollen bis 29. Mai l. J. an das Bürgermeisteramt Budweis gerichtet werden.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Wassergenossenschaften in Mannersdorf am Leithaberge und Sommerein schreiben die Lieferung von circa 2-7 Millionen Drainröhren, zum Zwecke der dort herzustellenden Entwässerungen versumpfter Grundstücke aus. Offerte sind bis 23. Mai, 10 Uhr Vormittags unter Beibringung der Musterröhren in der Gemeindekanzlei zu Mannersdorf einzureichen. Die Bedingungen können bei den Genossenschaften und im niederösterreichischen Landesbauamte in Wien eingesehen werden.

2. Im Bereiche der k. k. Staatsbahn-Direction Olmütz gelangen mehrere, Hochbau-Herstellung im Offertwege zur Vergebung u. zw. der Bau eines Wohngebäudes in der Station Römerstadt der Linie Kriegsdorf—Römerstadt, die Herstellung zweier einfacher Wächterhäuser in km 51-3 und 57-5 der Linie Olmütz—Troppan und die Adaptirung und Erweiterung der Aufnahmsgebäude in Kriegsdorf und Erbersdorf der Linie Olmütz—Troppan. Die Gesamtkosten sind mit 39.400 fl. präliminirt. Die Bestimmungen und sonstigen Baubehelfe liegen beim Bahnerhaltungs-Inspectorate der genannten Direction zur Einsicht auf. Die Offertverhandlung findet am 25. Mai, 2 Uhr Nachmittags, bei der Direction in Olmütz statt. Vadium 50%.

3. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten inclusive Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau eines Haupt-Unrathcanales in der verlängerten Postgasse im 1. Bezirke im Kostenvoranschlage von 3444 fl. 3 kr. und 400 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 25. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%.

4. Vergebung der Lieferung von geraden Wasserleitungsröhren und Façonstücken im veranschlagten Kostenbetrage von 37.707 fl. 63 kr. und von Absperrschiebern und sonstigen Maschinen-Bestandtheilen zur Ausführung von Rohrlegungen der Hochquellenleitung im Kostenbetrage von 22.150 fl., zusammen 59.857 fl. 63 kr. Offerte werden bis 26. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien angenommen. Vadium 50%.

5. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Canal-Umbau in der Vorgartenstraße im 2. Bezirke im Kostenvoranschlage von 8500 fl. 16 kr. und 2100 fl. Pauschale. Offerte sind bis 28. Mai, 11 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien einzubringen.

6. Der Neubau eines Gerichtsgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 32.000 fl. wird an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 28. Mai an das Kreisgerichts-Präsidium in Cilli einzusenden. Baupläne etc. können in der Präsidialkanzlei eingesehen werden. Vadium 100%.

7. Die Stadtgemeinde Budweis vergibt die Herstellung der Canalisirung eines Theiles der Linzer Vorstadt im Offertwege. Die Kostensumme der zu vergebenden Arbeiten beträgt 71.558 fl. 80 kr. Offerte, welchen ein Vadium von 3500 fl. beizuschließen ist, wollen bis 29. Mai an das Bürgermeisteramt Budweis gerichtet werden. Die Bedingungen, Pläne etc. erliegen in der Stadtbauamtskanzlei zur Einsicht auf.

8. Für die Wiener Stadtbahn sind in den Baustellen 17 und 18, und zwar in der Station Hütteldorf—Hacking der Wienthallinie und in der Haltestelle Breitensee, sowie in der Station Penzing der Vorortelinie die Hochbau-Arbeiten im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweise ermittelten Kosten der Arbeiten betragen: 1. Für die Station Hütteldorf—Hacking 340.000 fl., 2. für die Haltestelle Breitensee 60.600 fl. und 3. für die Station Penzing 48.700 fl. Die bezüglichen Anbote sind bis 31. Mai, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Baudirection für die Wiener Stadtbahn einzureichen. Vadium ad 1) 17.000 fl., ad 2) 3000 fl. und ad 3) 2500 fl.

9. Wegen Vergebung der maschinellen Arbeiten zur Herstellung einer Heiz- und Lüftungs-Anlage mittelst Niederdruck-Dampfes für das Schulhaus im 8. Bezirke, Zeltgasse 7, findet am 3. Juni, 10 Uhr Vormittags, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehelfe können im Stadtbauamte eingesehen werden.

10. Die General-Direction für öffentliche Bauten in Madrid schreibt nachstehende Arbeiten im öffentlichen Offertwege aus: 1. Pflasterung der Moli im Hafen von Lequeitio im Kostenbetrage von 47.787-86 Pesetas, Caution 2389 Pesetas; 2. Arbeiten behufs Verbesserung des Hafens von Motrico um 792.465-21 Pesetas, Caution 39.624 Pesetas; 3. Bassinarbeiten im Hafen von Ribadeo um 68.464-73 Pesetas, Caution 3424 Pesetas; 4. Baggerarbeiten im Hafen von Grao bei Valencia um 720.720 Pesetas, Caution 7207-20 Pesetas. Die Offertverhandlung für sämtliche Arbeiten findet am 5. Juni, 1 Uhr Mittags, bei der genannten General-Direction statt, wo auch Bedingungen und Pläne einzusehen sind.

11. Vergebung des Baues der Eisenbahnlinie Rustschuk-Gornia-Orechowitz-Trnovo (ca. 135 km). Offerte sind bis 7. Juni, 10 Uhr Vormittags an das fürstlich bulgarische Bauten- und Communications-Ministerium zu richten. Das Cahier de charges, die Pläne etc. sind um den Preis von 20 Frcs. per Exemplar bei der Bausection des genannten Ministeriums erhältlich. Vadium 530.000 Frcs. Näheres im Vereins-Secretariat.

### Bücherschau.

5020. **Geschichte der Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie.**\*) Zum fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläum Sr. k. u. k. Apost. Majestät Franz Josef I. Unter dem Protectorate Sr. Exc. des k. k. Finanzministers Herrn Dr. Leon Ritter von Bilinski, unter besonderer Förderung Sr. Exc. des k. k. Eisenbahnministers Herrn FML. Ritter von Guttenberg, unter Mitwirkung des hohen k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums und hervorragender Fachmänner. Herausgegeben vom Oesterreichischen Eisenbahnbeamten-Vereine. Durch alle Buchhandlungen in Lieferungen à 50 kr. zu beziehen.

In der Reihe jener Werke, die aus Anlass des fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläums unseres Kaisers theils zur Bethätigung der patriotischen Gefühle, theils zu humanitären Zwecken der Oeffentlichkeit übergeben werden, dürfte das vorliegende eine erste Stelle einnehmen. In den Inhalt des groß angelegten Werkes werden wir durch eine Studie des kais. Rathes Inspector P. F. Kupka über die „Allgemeine Vorgeschichte“ eingeführt, in welcher in lichtvoller und eingehender Weise jene Zeitabschnitte geschildert werden, die das Vorgehen, die Ereignisse und Erfahrungen anderer Länder, bis etwa zu dem Zeitpunkte, in dem Oesterreich sich anschickte, an den Bahnbau in bedeutenderem Umfange zu schreiten, umfassen. Nach einer kurzen Skizze jener Epoche, wo Ortsveränderungen eine wohl zu überlegende Frage der Zeit und des Geldes waren, beschäftigte sich Kupka mit der Entwicklungsgeschichte der Wege und der Straßen, sowie der bewegenden Kraft, der Treibkraft und des Motors. Das Stadium in dem Werdegange der Wege begann mit den Werkbahnen, die wir bereits Mitte des 16. Jahrhunderts in Deutschland vorfinden. Der sogenannte „einfache“ und „doppelte“ Weg veranlasste naturgemäß Versuche zur Herstellung einer geeigneteren Führung der Wagen auf den Schienen. Insbesondere die späteren unerträglichen Verhältnisse, welche die Wasserstraßen in England aufwiesen, verursachten einen Wendepunkt, indem man in den Eisenbahnen das geeignete Mittel zur Abschaffung der Herrschaft der Canalbesitzer gefunden zu haben glaubte. In historisch getreuer Wiedergabe beschreibt Kupka die langwierigen Stadien, welche bis zur Anlage der Eisenbahn Liverpool—Manchester durchzumachen waren. Nach der schrittweisen Entwicklung der Schienenstraße gelangt der Autor zur Geschichte des Motors. In dem Bestreben, die Dampfkraft auch in den Dienst der Spurbahnen zu stellen, finden wir als ersten James Watt, welcher durch die 1769 gebaute Hochdruckmaschine der Verwendung des Dampfes für den Betrieb von Maschinen die heute vollauf gewürdigte Bedeutung verschaffte. In die

\*) Der Reinertrag fließt dem Fonde zur Begründung eines Curhauses für erkrankte Eisenbahnangestellte zu.

späteren Zeitabschnitte fallen jene Versuche, welche die Grundbedingungen für einen leistungsfähigen Eisenbahnbetrieb zur Lösung bringen sollten. Die ganze wirtschaftliche Welt befasste sich mit der Aufgabe, die Dampfkraft als veränderlich zu machen. Der erste durch schriftliche Berichte erhärtete Lauf einer Locomotive fand in England 1803 auf der Merthyr-Tydfil-Eisenbahn mit einem von Trevithick construirten Dampfswagen statt. Hierauf erfolgte 1811 die Probefahrt der von F. Blenkinson patentirten Zahnrad-Locomotive. Der eigentliche Vater der Locomotive war jedoch George Stephenson, nachdem am 27. September 1825 die Eröffnung der Stockton-Darlington-Bahn mit 3 Maschinen aus Stephenson's Fabrik mit überraschendem Erfolge stattfand, weshalb mit Recht dieser Tag als Geburtstag der Eisenbahn bezeichnet werden kann.

Besonderes Interesse erregt das Capitel über die Schilderung der Locomotiv-Preisbewerbung auf der Liverpool-Manchester Eisenbahn, bei welcher Stephenson's Adhäsionsmaschine „Rocket“ am 14. October 1829 welcher Siegespalme zugesprochen wurde. Diese Eisenbahn, welche nicht nur für die Zugkraft, sondern auch für den Bau der Linie selbst als eigentliches Versuchsfeld betrachtet werden kann, hat mit der am 15. September 1830 stattgehabten Eröffnung die Eisenbahnperiode in England inaugurirt. Im Gegensatz zu England, welches bei seinem hochentwickelten Canal- und Straßennetze die Eisenbahnen als ein verfeinertes Verkehrsmittel betrachtete, fanden die Vereinigten Staaten von Nordamerika dieselben als das geeignetste Mittel, den Ansiedlern die Besitznahme der ungeheueren Landflächen am schnellsten zu ermöglichen. Schon 1786 erhielt der Amerikaner Oliver Evans, ein Zeitgenosse Watt's, das Privilegium „für die Anwendung von Dampfmaschinen zum Fortbewegen von Fuhrwerken auf gewöhnlichen Landstraßen“. Derartige Bestrebungen führten endlich am 4. März 1826 zur Eröffnung der ältesten Bahn Amerikas, welche in der Länge von 4,8 km von den Granitbrüchen von Quincy an den Neponsetfluss angelegt wurde; hierauf folgte als zweitälteste Eisenbahn die am 2. Mai 1827 eröffnete Eisenbahn aus dem Thale zum Gipfel des Manch-Chunk-Berges bis zum Lehigh-Fluss (23,5 km). Die Arbeiten auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens wurden von den Vereinigten Staaten mit großer Ausdauer forgeföhrt, so dass 1830 87 km, 1840 dagegen schon 4500 km Eisenbahnen vorhanden waren. Kupka skizzirt sodann die Bewegungen und Strömungen, welche in Deutschland dem neuen Verkehrsmittel die Wege bahnten und die schon mit der am 7. December 1835 erfolgten Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn Nürnberg-Fürth zum Durchbruche kamen.

Dem Zuge der Zeit folgend, wurde dem Baue von Eisenbahnen auch in den anderen Ländern besondere Aufmerksamkeit zugewendet und schließt die zweite Lieferung dieses in seiner Art einzigen Werkes mit einem übersichtlichen geschichtlichen Rückblicke des Entwicklungsganges im Eisenbahnbaue in Belgien, Niederland, Frankreich, Italien und Russland. Die durch gründliches Studium sich auszeichnende Arbeit Kupka's präsentiert eine Studie, welche in erschöpfender Darstellung die vielgestaltige Materie zusammenfasst, ein reiches historisches Material darbietet, welches durch künstlerisch ausgeführte Illustrationen und instructive Zeichnungen wirksam unterstützt, in fesselnder Weise aufgearbeitet wurde und ein klares Bild über die gesammte Vorgeschichte des Eisenbahnwesens dem Leser darbietet. Das Werk, dessen Ausstattung nach den vorliegenden Lieferungen alles Lob verdient, dürfte nach seiner Vollendung eine wahre Fundgrube für das Studium der Eisenbahngeschichte unserer Monarchie sein, sowie ein Nachschlagebuch, welches den weitgehendsten Ansprüchen im vollsten Maße gerecht werden wird.

5552. **Der Brückenbau.** Ein Handbuch zum Gebrauche beim Entwerfen von Brücken in Eisen, Holz und Stein, sowie beim Unterrichte an technischen Lehranstalten. Von Prof. E. Häsel. In drei Theilen. Mit vielen eingedruckten Figuren und angehefteten Figurentafeln. Erster Theil: Die eisernen Brücken. Dritte Lieferung: Seite 241–392. Braunschweig 1897, Friedrich Vieweg & Sohn. (Preis M. 15.—.)

In der vorliegenden dritten Lieferung des von uns schon rühmend erwähnten Werkes wird das Bahngerippe der eisernen Brücken eingehend besprochen. Dabei ist, wie in den vorangegangenen Abschnitten, nebst dem bewährten und noch beibehaltenen Alten auch das Neueste auf diesem Gebiete zur Darstellung gelangt und namentlich auf die Berechnung des eisernen Tragwerkes der Fahrbahnen und Fußwege große Sorgfalt verwendet worden. Bei der Aufstellung der Rechnungen war der Verfasser bemüht, die grundlegenden Annahmen so zu machen, dass sie mit der Wirklichkeit möglichst gut übereinstimmen und dabei zu einfachen, für die praktische Anwendung leicht übersichtlichen Endergebnissen führen; auch sind dieselben zum besseren Verständnis an sehr wohl gewählten Beispielen erläutert, die zumeist in jüngster Zeit ausgeführten größeren Brücken herrühren. Häsel's Darstellung ist eine geradezu meisterhafte und von größter Eindringlichkeit und Klarheit. Man studirt das treffliche Buch mit immer mehr wachsendem Vergnügen und kann schon heute sagen, dass seine Behandlung der eisernen Brücken nach ihrer Vollendung als ein geradezu mustergiltiges Handbuch wird bezeichnet werden müssen. Die Abbildungen im Text sowohl, als auch die auf den Figurentafeln enthaltenen sind von großer Schönheit, vollkommener Klarheit und Deutlichkeit, so dass sie als beste Erläuterung zum Textvortrage dienen. Wie die Verlagsbuchhandlung, der für die schöne und würdevolle Ausstattung des Buches auch ein besonderes Lob gebührt, ankündigt, wird der die eisernen Brücken behandelnde Band des Werkes voraussichtlich im nächsten Jahre mit einer

vierten Lieferung abgeschlossen werden, die uns einige hochinteressante Abschnitte zu bringen verspricht. Wir glauben, nach dem vorstehend Angeführten wird jeder Fachgenosse erkennen, dass eine Einsichtnahme in Häsel's treffliches Werk sehr empfehlenswerth und lohnend ist.

1337. **Handbuch der Ingenieurwissenschaften.** Dritter Band: Der Wasserbau. Dritte vermehrte Auflage. Herausgegeben von L. Franzius, A. Frühling, H. Garbe, J. Schlichting und Ed. Sonne. Zweite Abtheilung, 1. Hälfte. 1. Lieferung. Seite 1–176. Mit 80 Textfiguren und 6 lithographischen Tafeln. Leipzig 1897, Wilhelm Engelmann. (Preis M. 6.—.)

Die vorliegende Lieferung der dritten Auflage des den Wasserbau behandelnden Theiles des beliebten Handbuches enthält die Capitel „Meliorationen“ von A. Hess, „Die Wasserstraßen im Allgemeinen. Flößerei und Binnenschifffahrt. Schifffahrtsanlagen“ von Ed. Sonne und den Beginn des Capitels „Der Flussbau“ von F. Kreuter, H. Garbe und A. Koch bearbeitet. Die Vollendung der zweiten Abtheilung des „Wasserbaues“ hat sich etwas verzögert, da die Mehrzahl der Bearbeiter von Abschnitten derselben in der zweiten Auflage seither abgeschieden sind. So Hess, der die Meliorationen behandelt hatte, aber doch für die dritte Auflage das fertige Manuscript hinterließ; dasselbe erforderte zwar eine Umarbeitung, an der sich namentlich Garbe betheiligte, konnte aber sonst zum Abdruck gelangen. Die Verlagsbuchhandlung entschloss sich dann, wenigstens eine Lieferung hinauszugeben, welcher die Schlusslieferung so bald als es nur irgend mit der fast ganz neuen Bearbeitung des schwierigen Capitels über den Flussbau vereinbar ist, folgen wird. Wie nicht anders zu erwarten steht, weist die neue Auflage gegenüber ihrer Vorgängerin mannigfache Vorzüge auf, von denen der namhafteste der ist, dass die Vervollkommnungen und Verbesserungen, die in jüngster Zeit bekannt wurden, überall Berücksichtigung fanden. Man kann, wie in allen Abschnitten des Handbuches, überzeugt sein, stets den neuesten Stand des Wissens auseinandergesetzt zu finden und alles praktisch Erprobte und Bewährte erwähnt zu sehen. Es ist wohl überflüssig, zu erwähnen, dass die sorgsam bearbeiteten Literaturnachweise bis in die jüngste Zeit ergänzt wurden, und dass die Abbildungen sowohl im Text, als auch auf den Tafeln, allen, selbst den strengsten Anforderungen entsprechen. Wir möchten deshalb die Aufmerksamkeit unserer Fachgenossen hiermit auf das Nachdrücklichste auf das vorliegende neue Heft des Handbuches lenken.

### Eingelangte Bücher.

5626. **Vorträge über Baumechanik** als Grundlage für das Bau- und Maschinenwesen. Von W. Keck. Zweiter Theil. Mechanik elastisch-fester und flüssiger Körper. Hannover, 1897. Helwing.

7197. **Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom und Transformatoren.** Von G. Kapp. Autorisirte deutsche Uebersetzung von Dr. L. Holborn & Dr. K. Kahle. 80. Zweite Aufl. Berlin, 1897. J. Springer. Mark 8.

1473. **Die Felsensprengungen unter Wasser** in der Donaustrecke „Stenka-Eisernes Thor“ mit einer Schlussbetrachtung über die Felsensprengungen im Rhein zwischen Bingen und St. Goar. Von G. Rupčić. 80. 63 S. mit 6 Taf. Braunschweig, 1897. Vieweg & Sohn. Mark 3.

6459. **Wirkungsweise des Wassers** im Laufrade der Turbinen. Von A. Schulte. 40. 16 S. mit 10 Abb. Berlin, 1897. Siemens. Mark —.80.

6729. **Die Heizungsanlagen in ihrer Anordnung.** Berechnungsweise mit besonderer Berücksichtigung der Centralheizung und Lüftung. Von H. Robrade. 80. 142 S. mit 117 Abb. Weimar, 1897. B. F. Voigt. Mark 4.

6314. **Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung.** Von Dr. R. Friche. 80. Erster und zweiter Theil. Braunschweig, 1897. Vieweg & Sohn. Mark 3.50.

6313. **Die Lage der neutralen Schichte bei gebogenen Körpern** und die Druckvertheilung im Mauerwerke bei excentrischer Belastung. Von L. Debo. 80. 87 S. mit 39 Abb. Hannover, 1897. Schmorl & Seefeld. Mark 1.80.

5997. **Der städtische Tiefbau.** Von Dr. Schmitt. Die städtischen Straßen von E. Genzmer. 1. Heft. Der städtische Tiefbau im Allgemeinen. 80. 140 S. mit 105 Abb. Mark 9.

Die Städtereinigung von W. Büsing. 1. Heft. Grundlagen für die technischen Einrichtungen der Städtereinigung. 80. 342 S. mit 14 Abb. Mark 16.

Die Versorgung der Städte mit Leuchtgas von M. Niemann. 1. Heft. Das Leuchtgas als Mittel zur Versorgung der Städte mit Licht, Kraft und Wärme. 80. 70 S. mit 5 Abb. Mark 4. Stuttgart, 1897. A. Bergstraesser.

3512. **Handbuch der Architektur.** Ergänzungsheft Nr. 10. Entwässerungs-Anlagen amerikanischer Gebäude. Von P. Gerhard. 80. 227 S. mit 441 Abb. Stuttgart, 1897. A. Bergstraesser. Mark 15.

4473. **Treppenwerk** oder vollständige Abhandlung der Treppen in Holz. Von Dr. W. H. Behse. Vierte Aufl. Bearbeitet von W. Müller. 80. 16 S. m. 36 Taf. Weimar, 1897. B. F. Voigt. Mark 6.

5116. **Bericht der k. k. Gewerbe-Inspectoren** über ihre Amtsthätigkeit im Jahre 1896. 80. 442 S. Wien, 1897. K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

### Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds.

Der hiefür eingesetzte Ausschuss versendet folgenden

#### AUFRUF

an die P. T. Herren Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Collegen!

In allen Gauen unseres weiten Vaterlandes rüsten sich die Völker freudigen Herzens, im kommenden Jahre 1898 ein Fest zu begehen — ein seltenes Fest, wie die Geschichte gar wenige seines Gleichen zu verzeichnen hat — das Fest des fünfzig-jährigen Regierungs-Jubiläums unseres erhabenen, allgeliebten Kaisers.

Und wie dieses Festes Anlass und Bedeutung selten hervorragend sind, so wetteifern Oesterreichs Völker auch seine Feier zu einer ausgezeichneten zu gestalten. Allenthalben mehren sich deren Kundgebungen, nicht nur der Mitwelt zu bezeugen, wie tief und fest die treueste Unterthanenliebe in ihren Herzen wurzelt, sondern vornehmlich Zeichen hiefür zu schaffen, welche unsere Generation weit, weit überdauernd, der Nachwelt in den fernsten Tagen noch künden sollen, wie Oesterreichs Völker, ohne Unterschied und ob auch Aeusseres sie trennte, in der einen, Allen gemeinsamen, Sprache sich innig vereinten — in der Sprache des Herzens, die harmonisch und laut und hehr in der Liebe zu ihrem Kaiser jubelnd ausklang.

Diese Herzenssprache ist es aber auch, welche — in gleichzeitiger Erfüllung des Allerhöchsten Wunsches unseres ritterlichen, edelsten Monarchen — den Gedanken nahe legt, das seltene Jubiläum durch Wohlthätigkeitsacte zu verherrlichen, welche an den Namen unseres erhabenen Kaisers Franz Josef I. den Segen der Bedürftigen, der Kranken und Siechen bis in die späteste Zeit knüpfen und dauernd erhalten sollen und werden.

In diesem Sinne hat denn auch die am 27. Februar d. J. abgehaltene Vollversammlung unseres Vereines mit Stimmeneinhelligkeit beschlossen, einen Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds zu stiften. Der zur Durchführung dieses Beschlusses berufene, am 23. April l. J. constituirte Ausschuss unseres Vereines wird Ihnen, hochgeehrte Collegen, das Nähere über den Namen und die Bestimmungen dieses Fonds, nach erfolgter reiflicher Berathung und Beschließung und eingeholter Zustimmung unseres Verwaltungsrathes, seinerzeit zur Kenntnis bringen. Heute jedoch schon richtet der gefertigte Ausschuss an Sie Alle, Alle, hochverehrte Collegen, die Einladung und die Bitte, es wolle ein Jeder nach seinen Kräften dazu beitragen, dass dieser Fonds — für welchen die Einbeziehung des bestehenden Unterstützungsfonds des Vereines, welcher dormalen ein Capital von 9000 fl. besitzt, in Aussicht genommen ist — jene Höhe erreiche, die uns einerseits zu der Bitte ermuntern könne, den Namen des erlauchten, Allerhöchsten Jubilars in den Titel des Fonds aufnehmen zu dürfen, und die andererseits Gewähr biete, dem angestrebten Zwecke erfolgreicher Unterstützung an würdige und bedürftige Fachgenossen und deren Witwen und Waisen entsprechen zu können.

Indem wir sonach bitten, von dem mitfolgenden Post-Cassal-Erlagschein geeigneten Gebrauch machen zu wollen, und indem wir bemerken, dass die einzelnen Widmungen in unserer Vereins-„Zeitschrift“ zur Veröffentlichung gelangen werden, gereicht es uns zur Befriedigung und Freude, berichten zu können, dass am Tage der Constituirung des gefertigten Ausschusses von seinen

anwesenden Mitgliedern, inclusive der erfolgten 1. Widmung eines außerhalb desselben stehenden Vereinscollegen in der Höhe von 1000 fl., der Betrag von 14.995 fl. (exclusive der oberwähnten 9000 fl., bereits gezeichnet wurde.

Seien Sie in aller Collegialität herzlich begrüßt!  
Wien, im Mai 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungs-Fonds-Ausschuss:

(Folgen die Unterschriften der Mitglieder des Ausschusses. Siehe „Zeitschrift“ 1897, Nr. 18.)

K.-J.-Z. 11.

### I. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfond.

Post-Nr.		s. W. fl.
1.	Baechle Josef, Maschinenfabrikant in Wien . . . . .	1000.—
2.	Jeitteles Richard, k. k. Hofrath, General-Director der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien . . . . .	500.—
3.	Wittgenstein Carl, Central-Director der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien . . . . .	5000.—
4.	Berger Franz, k. k. Ober-Baurath, Stadtbau-Director in Wien . . . . .	100.—
5.	Freissler Anton, Ingenieur, k. u. k. Hof-Maschinen- und Aufzüge-Fabrikant in Wien . . . . .	500.—
6.	Gaertner Ernst, k. k. Baurath, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien . . . . .	500.—
7.	Ziffer Emanuel, beh. aut. Civil-Ingenieur, Präsident der Lemberg-Czernowitz-Jassy-Eisenbahn in Wien . . . . .	500.—
8.	Kestranek Wilhelm, Ingenieur, Chef des commerc. Bureau der Witkowitz Gewerkschaft in Wien . . . . .	100.—
9.	Orleth Anton, Ingenieur, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen i. P. in Wien . . . . .	25.—
10.	Hupfeld Wilhelm, Ingenieur, Director der österr. alpin. Montan-Gesellschaft in Wien . . . . .	20.—
11.	Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Maschinen- und Wagenbau-Actien-Gesellschaft in Simmering-Wien . . . . .	50.—
12.	Siemens & Halske, Fabriksbesitzer in Wien . . . . .	1000.—
13.	Fellinger Richard, Dr., General-Repräsentant von Siemens & Halske in Wien . . . . .	50.—
14.	Böck Franz, k. k. Baurath, Director der Union-Baugesellschaft in Wien . . . . .	100.—
15.	Wurm Alois, k. k. Baurath, Architekt in Wien . . . . .	100.—
16.	Gutmann Max Ritter v., Berg- und Hütten-Ingenieur, Gewerke in Wien . . . . .	4000.—
17.	Morawitz Moriz, k. k. Regierungsrath, Eisenbahn-Generaldirector a. D. in Wien . . . . .	50.—
18.	Lenz Alfred v., Ingenieur, Verwaltungsrath der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien . . . . .	500.—
19.	Déri Max, Ingenieur, Director der internationalen Electricitäts-Gesellschaft in Wien . . . . .	100.—
20.	Grimburg Rudolf, Ritter v., Ingenieur, k. k. Hofrath, Director der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien . . . . .	500.—
21.	Daub Hermann, Ingenieur, Constructeur an der k. k. technischen Hochschule in Wien . . . . .	10.—
22.	Bischoff Friedrich, Edler v. Klamstein, k. k. Sections-Chef, Bau-Director für die Wiener Stadtbahn in Wien . . . . .	50.—
23.	Mannlicher Ferdinand, Ritter v., Maschinen-Ingenieur, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn i. P. in Wien . . . . .	500.—
Summe s. W. fl. . . . .		15.255.—

Wien, den 18. Mai 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann:  
R. Jeitteles,  
k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:  
L. Gassebner,  
k. Rath.

**INHALT:** Die Regulierungsarbeiten an der unteren Donau und deren Resultate. Vortrag des Herrn königl. ungar. Ministerialrathes Ernst Wallandt, gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1897. (Schluss.) — Geschichtliches über die Bekämpfung von Caissonarbeiter-Erkrankungen. Von Adolph Schmoll v. Eisenwerth. — Die Arbeiten der Wienthal-Wasserleitung. Discussion. (Schluss.) — Die Gründung der ersten Locomotiv-Eisenbahn in Bayern. Von Prof. A. Oelwein. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 26. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1896/97. Bericht über die Frage des Heimalles von vertriehenen Wasser-rechten. Ergänzung zu dem Berichte über die Wochenversammlung vom 18. Jänner 1897. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 18. Februar 1897. Bericht über die von der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner nach Markt und Schrambach unternommene Excursion. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mittheilungen.

# ZEITSCHRIFT DES OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLIX. Jahrgang.

Wien, Freitag den 28. Mai 1897.

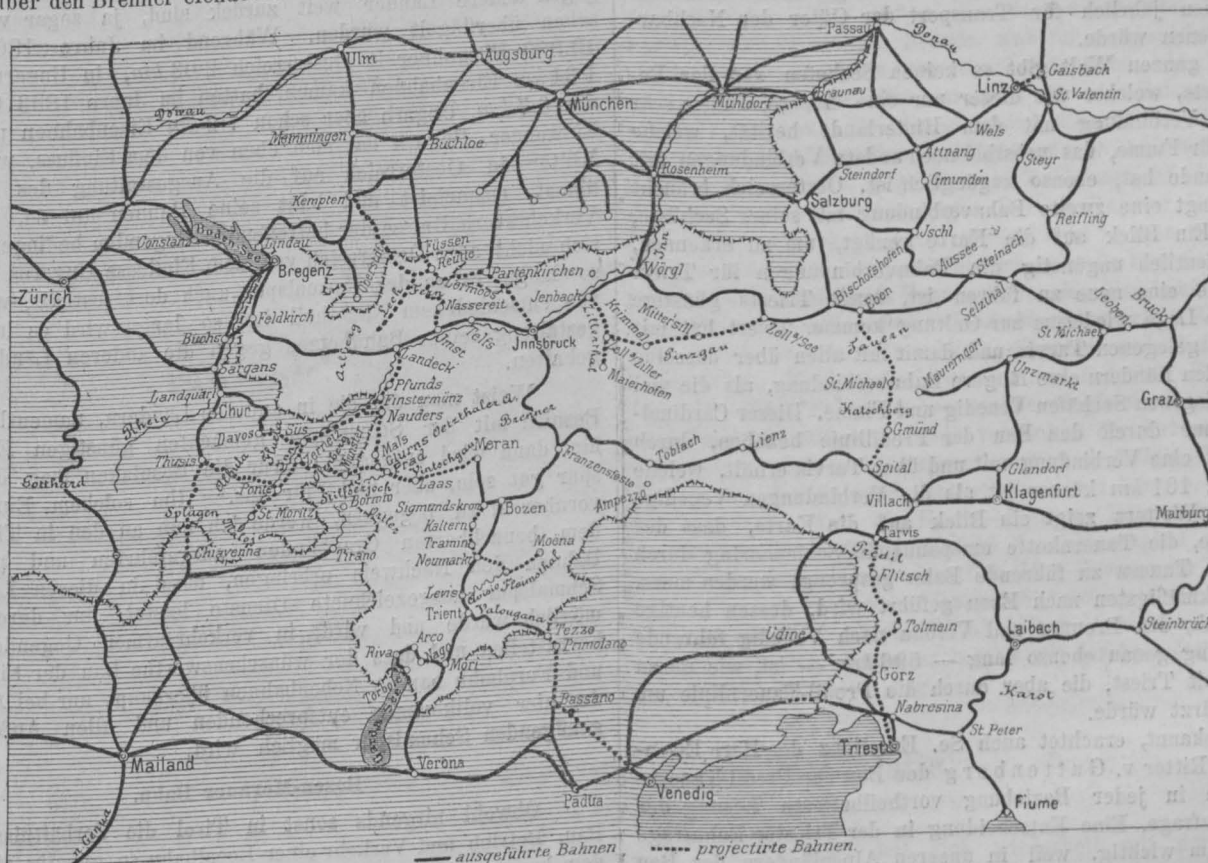
Nr. 22.

## Ueber ausgeführte, projectirte und wünschenswerthe Tiroler Alpenbahnen.

Vortrag des Ingenieur Carl Büchelen, gehalten in der Vollversammlung am 19. December 1896.

Verbindungswege zwischen den nördlich und südlich der Alpen gelegenen Ländern waren schon im Alterthum bekannt, doch galt der Uebergang über die Alpen immer für ein gefährvolles Werk. So zählt Hannibal's berühmter Uebergang über die Alpen zu den kühnsten Unternehmungen. Um die Gefahren zu vermeiden und um eine sichere, den Verkehr erleichternde Verbindung mit den transalpinen Provinzen zu erhalten, bauten die Römer Kunststraßen über die Alpen, an deren Stelle jedoch nach Zerfall des römischen Reiches allmählig wieder Saumpfade oder wie z. B. über den Brenner elende Karrenwege traten. Napoleon I.,

Es musste daher an die Ueberschneidung der Alpen gedacht werden und wie kühn auch der Gedanke war, so wurde er doch zuerst in Oesterreich gefasst und mit Geschick und Glück an der noch heute viel bewunderten Semmeringbahn ausgeführt. Durch die einige Jahre später vollendete Ueberschneidung des Karstes war dann — 28. Juli 1857 — eine Bahnverbindung zwischen Wien und Budapest einerseits, Triest und Venedig andererseits, beziehungsweise zwischen Mitteleuropa und Italien hergestellt. Mit der zehn Jahre später vollendeten Brennerbahn begann für Venedig eine neue Aera, weil es damit eine Verbindung mit



welcher bei seinem kühnen Uebergang über den St. Bernhard den Mangel einer Straße empfand, baute dann zwischen Frankreich und Italien sieben Alpenstraßen. Die Reste alter Straßen, welche sich jetzt noch vorfinden und welche erkennen lassen, wie schlecht dieselben waren, entstammen Straßen, welche im XVII. und XVIII. Jahrhundert gebaut wurden. Erst nach dem Sturz Napoleons entwickelten auch Oesterreich und die Schweiz eine außerordentliche Thätigkeit im Bau von Alpenstraßen und zählen mehrere derselben zu den großartigsten Werken der Baukunst.

Der Bau dieser Kunststraßen reicht noch in die Zeit herein, wo im Tiefland schon Eisenbahnen den Verkehr vermittelten und die Locomotiven von den nördlichen Seehäfen sogar schon bis zum Fuße der Alpen vordrangen, zum großen Nachtheil der Mittelmeerhäfen, welche auch mit Benützung der neuen guten Alpenstraßen, mit den über Eisenbahnen verfügenden Nordseehäfen nicht mehr concurren konnten.

Tirol, zugleich auch eine kürzere und bessere mit Deutschland erhielt, die zwar durch die im Jahre 1871 vollendete, in Franzensfeste an die Brennerbahn anschließende Pusterthalbahn und durch die im Jahre 1873 fertig gestellte Laibach-Tarvisbahn auch für Triest zugänglich wurde, für dieses aber von nur geringem Werth war und ist, weil nach Franzensfeste Genua ebenso weit, Venedig aber um 184 km näher hat als Triest.

Da für die Schweiz und die nördlich davon gelegenen Länder Genua durch die Gotthardbahn zum nächstgelegenen Seehafen wurde und selbst Venedig über den Gotthard eine kürzere und bessere Verbindung mit diesen Ländern erhielt, hat die Arlbergbahn als nord-südliche Transitlinie — als „Levante-linie“ — keinen Werth und ist dieselbe nur den vielen west-östlichen Transitlinien — den „Orientlinien“ — beizuzählen, im Verein mit Alpenbahnen secundären Charakters, welche im Zuge der zwei von Innsbruck, einerseits über den Brenner und die



Toblacher Höhe, andererseits über die Höhen von Kirchberg in Tirol, Hochfilzen, Eben und Wald nach Ungarn führenden Routen liegen.

Seit dem vor 40 Jahren vollendeten Bau der Semmering- und der Karstbahn wurden viele Alpenbahnen gebaut, meist aber nur zu dem Zweck, um den Levanteverkehr von Triest ab- und über die Seehäfen Fiume, Venedig und Genua zu lenken. Mit welch' ungeheuerem Erfolg dies geschah, zeigt das überraschende Aufblühen dieser Seehäfen und der Niedergang Triests. In der Zeit von 1871—1893 nahm Triests Seeverkehr um nur 33·5%, Fiumes Seeverkehr dagegen um 765% zu. Noch bedenklicher ist es, dass in der Periode 1891—1893 gegen die von 1886—1890 Triests Seeverkehr um 4·5% ab-, Fiumes Verkehr aber um 23·3% zunahm. Der Besitz einer Seeküste und einer nationalen Schifffahrt hat für einen Staat einen ungeheueren Werth, selbstverständlich aber nur dann, wenn er denselben richtig erfasst und ausnützt. Das geschieht aber in Oesterreich nicht, vielmehr lässt dasselbe seinen einzigen großen Seehafen verkommen, entzieht seiner Schifffahrt die Existenzbedingungen und zahlt für den Transport seiner überseeischen Güter jährlich viele Millionen an ausländische Verkehrsunternehmen, statt dass es umgekehrt in Ausnützung der günstigen geographischen Lage seines Seehafens viele Millionen jährlich für Transport der Güter der Nachbarstaaten verdienen würde.

In der ganzen Welt gibt es keinen Seehafen von der Bedeutung Triests, welcher wie dieser nur eine einzige, zudem sehr mangelhafte Verbindung mit dem Hinterlande besitzt, welche Verbindung für Fiume, das nebstbei noch andere Verbindungen mit dem Hinterlande hat, ebenso zugänglich ist. Oesterreich braucht daher unbedingt eine zweite Bahnverbindung mit seiner Seeküste, mit Triest. Ein Blick auf die Karte genügt, um zu erkennen, wie außerordentlich ungünstig die Bahnverbindungen für Triest sind, und wie eine neue zu führen ist, damit Triests günstige geographische Lage wiederum zur Geltung komme. Triest hat mit dem so nahe gelegenen Tarvis und damit mit allen über dasselbe zu erreichenden Ländern eine längere Bahnverbindung, als die viel entfernter gelegenen Seehäfen Venedig und Fiume. Dieser Cardinalfehler wird nur durch den Bau der Predillinie behoben, durch welche Triest eine Verbindung mit und über Tarvis erhält, welche um 94 bzw. 101 km kürzer ist als die Verbindungen Venedigs und Fiumes. Weiters zeigt ein Blick auf die Karte, dass der 826 km lange, die Tauernkette umspannende Schienenring durch eine über die Tauern zu führende Bahn gesprengt werden muss, die am zweckmäßigsten nach Eben geführt wird, dessen heutige über Innsbruck, den Brenner und Verona nach Venedig führende Bahnverbindung genau ebenso lang — 596 km — ist, wie deren Verbindung mit Triest, die aber durch die Predil-Tauernlinie um 316 km gekürzt würde.

Wie bekannt, erachtet auch Se. Excellenz der Herr Eisenbahnminister Ritter v. Guttenberg den Bau der Predil-Tauernlinie als die in jeder Beziehung vortheilhafteste Lösung der Triester Bahnfrage. Eine Entscheidung in der Triester Bahnfrage ist auch darum wichtig, weil in unseren Alpenländern der Bau vieler wichtiger Localbahnen nur darum unterblieben ist, weil deren Interessenten eingeredet wurde, dass sie hiefür gar keinen finanziellen Beitrag zu leisten haben, wenn sie sich dafür einsetzen, dass über ihren Bezirk die zweite Triester Bahnverbindung, deren Bau ausschließlich auf Staatskosten erfolge, geführt werde.

Die Gegner der zweiten Triester Bahnverbindung warben und fanden Bundesgenossen sogar in Tirol, welchen in einer im vorigen Jahre anonym in Innsbruck erschienenen Broschüre: „Local- oder Vollbahnen?“ eingeredet wurde, dass die Fern- und die Vintschgaubahn höchst wichtige Transitlinien seien, deshalb der Bau derselben als Hauptbahnen von Tirol verlangt werden müsse. Zu dem Verfasser oder Herausgeber dieser Broschüre gesellte sich dann noch ein Finanzmann, nämlich Guyer-Zeller, der Beherrscher der Schweizerischen Nordostbahn, welcher Tirol glauben machte, dass durch eine die Städte Chur und Meran verbindende Bahn eine kürzere Levante- — ja sogar auch Orient-

route geschaffen würde. Weil nun Bahnen über den Fern, über den Finstermünzpass und durch das Vintschgau, sowie über die Alpenpässe Graubündens für den Local-, Touristen- und Fremdenverkehr wünschenswerth, ja nothwendig sind, Tirol aber diese Bahnen aus eigener Kraft nicht bauen kann, vielmehr auf die Unterstützung des Staates angewiesen ist, eine solche aber nur erlangen zu können glaubt, wenn diesen Bahnen der Charakter als Vollbahnen zuerkannt wird, so nahm es die Versicherung gläubig hin, dass diese Bahnen wichtige Transitlinien seien und verlangt demgemäß deren Bau als Hauptbahnen.

Obwohl es allgemein bekannt ist, dass gerade in den verkehrsarmen Gebirgsländern die Schmalspur außerordentliche Vortheile bietet, so besteht zum Nachtheil unserer gesamten Volkswirtschaft noch immer ein Vorurtheil gegen deren Anwendung, woran wohl die Techniker insofern Schuld tragen, als sie sich der Aufgabe entziehen, die in langjährigen Gewohnheiten und irrigen Anschauungen befangene Bevölkerung mit den Lehren, Ansichten und Erfahrungen der Neuzeit, wie auch mit den Erfolgen bekannt zu machen, welche andere dem Fortschritte huldigende Länder auf wirtschaftlichem Gebiete erzielen. Thatsache ist, dass wir in der Entwicklung unseres Eisenbahnwesens gegen andere Länder weit zurück sind, ja sogar von Ungarn schon überflügelt wurden. Während im Jahre 1867 auf je 10.000 Einwohner in Oesterreich 2·03 km, in Ungarn aber nur 1·34 km Eisenbahnen kamen, hatten im Jahre 1893 Oesterreich nur 6·7 km, Ungarn aber schon 7·2 km Eisenbahnen pro 10.000 Einwohner. Ungarn hat sich eben von dem Einflusse, welchen das Militär in Oesterreich auf die Ausgestaltung des Bahnnetzes nimmt, emancipirt und baut seine Bahnen nur so, wie es die Verkehrsverhältnisse der betreffenden Gegenden bedingen. So lange sich nicht auch Oesterreich von dem Einflusse Ungarns emancipirt, so lange es an der Normalspur auch dort festhält, wo dieselbe von entschiedenem Nachtheil ist, so lange wird es in der Ausgestaltung seines Bahnnetzes gegen die anderen Länder zurückgehalten.

Weist man auf die in anderen Ländern, namentlich auch in Bosnien mit der Schmalspur gemachten günstigen Erfahrungen hin, dann wird entgegnet: „Für die Bosniaken mag die Schmalspur gut sein, aber nicht für uns.“ Um solchem Einwand von vornherein zu begegnen, werde ich nun an den in Tirol und in dem benachbarten Graubünden ausgeführten und projectirten Bahnen den Nachweis erbringen, dass in diesen Ländern die Schmalspur ausgezeichnete Dienste leistet, nur durch diese es möglich wurde und wird, in verkehrsarmen Gegenden Bahnen herzustellen und dass der wünschenswerthe Bau der Finstermünz- und Fernbahn sammt Nebenbahnen überhaupt nur bei Anwendung der hier vollkommen entsprechenden und allen Anforderungen genügenden Schmalspur möglich wird.

#### Bozen-Meraner Bahn.

Obwohl nirgends sonst in Tirol die Verhältnisse für den Bau, Betrieb und Verkehr einer Localbahn so günstig sind, wie in dem breiten, an Bodenproducten und landschaftlichen Reizen reichen Etschlande, musste die frühere Hauptstadt Tirols, der jetzige Weltcurort Meran, doch bis zum Jahre 1881 warten, bis es mit Bozen — das eine Bahnverbindung schon im Jahre 1859 mit Italien und im Jahre 1867 mit Deutschland erhalten hatte — durch eine normalspurige Localbahn verbunden wurde. Diese Bahn liegt größtentheils auf dem linksseitigen Regulirungsdamm der Etsch, hat eine größte Steigung von 10‰, 180 m Minimalradien, 25 kg schwere Schienen, ist 31·6 km lang und beanspruchte ein Anlagecapital von fl. 92.520 pro Kilometer, beziehungsweise fl. 83.734 pro Kilometer Baukosten.

Da die Bahn durch Privatinitiative und ohne jede Subvention gebaut wurde, mithin auf eine Verzinsung des Anlagecapitals angewiesen war, mussten höhere Tarife eingeführt werden, so dass im Jahre 1894 für Transport eines Tonnenkilometers durchschnittlich 10·7 kr. (gegen 2·44 kr. bei der Südbahn) bezahlt wurden. Das Anlagecapital verzinst sich mit 5¾%. Wäre bei dieser Bahn die Schmalspur angewendet worden, so hätte man

(Schluss folgt.)

zusammenbrechen; wogegen bei mehr Eisen, wie z. B. bei den in Nr. 1 der Zeitschrift ex 1896 dargestellten dänischen Versuchen, wird der Beton zerdrückt und die Platte sich ähnlich wie ein freies Eisengeflecht einsenken. Ist somit einerseits das Querschnittsverhältnis für die Art der Berechnung der Bruchlast entscheidend, so ist andererseits dasselbe auch in Bezug auf die zulässige Last der Fall, wo wieder ein Verhältnis von 1 : 30 vom Eisen- zum Betonquerschnitt eine Art Scheide vorstellt und uns jene Monierplatte charakterisiert, die in Bezug auf Zug ( $\sigma_2 = 15$ ) und Druck ( $\sigma_1 = -30$ ) eine maximale Ausnützung erlaubt. Je nachdem wir mehr oder weniger Eisen nehmen, bleibt die eine oder die andere Zahl maßgebend.

Der Umstand nun, dass dieses Querschnittsverhältnis eine allen Phasen und Rechnungen eigene und maßgebende Constante bildet, ist die Veranlassung, es als Grundlage der Berechnung für solche Material-Combinationen vorzuschlagen. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, die praktischen Zahlengrenzen in die theoretische Berechnung einzuführen, der Frage des vortheilhaften Verhältnisses und Querschnittes einer Beton-Eisenplatte näher zu treten, ja es bewahrt uns dieser Vorgang vor einer Reihe von Irrthümern, auf die wir später zurückzukommen Gelegenheit haben werden.

Im Folgenden bezeichnen wir den Elasticitätsmodul des Eisens mit  $E_e$  und jenen des Betons unter den Spannungen der Phase I mit  $E_\beta$ , der Phase II mit  $E'_\beta$ . Da der Beton keine Proportionalitätsgrenze hat und das  $E$  sich daher fortwährend ändert, so sind darunter natürlich Mittelwerthe zu verstehen. Das Verhältnis der beiden sei

$$\frac{E_e}{E_\beta} = V' = 15 \text{ und } \frac{E_e}{E'_\beta} = V'' = 20.$$

Benennen wir ferner bei einer typischen Monierplatte (Fig. 1) die Abstände von der neutralen Achse in Phase I und II und zugehörigen Spannungen, wie folgt:

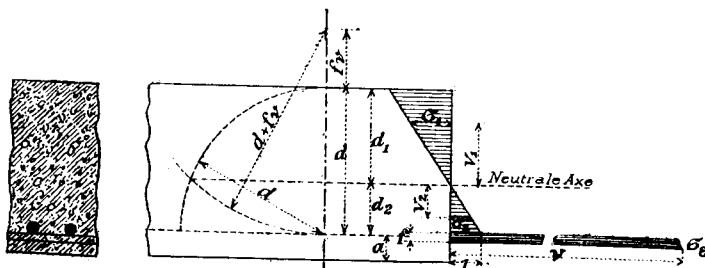


Fig. 1.

Gedrückte Faser

Gezogene Faser

Abstand - Spannung

Beton

Eisen

Phase I

 $d_1 - \sigma_1$ 

Abstand

 $d_2$  $\sigma_2$  $\sigma_e = V \sigma_2$ 

Phase II

 $d'_1 - \sigma'_1$  $\alpha$ 

—

 $\sigma'_e$ 

so haben wir für das ersterwähnte Querschnittsverhältnis 1 : 75 ein Spannungsverhältnis beim Bruche

$$\frac{V' \sigma'_1}{\sigma'_e} = \frac{20 \times 210}{4000} = \frac{d'_1}{\alpha} = 1.05 = \lambda \quad . \quad . \quad 1)$$

Wenn wir also beide Materialien gleichzeitig zum Bruche kommen lassen und so eine maximale Ausnützung derselben in Bruchlast erzielen wollen, haben wir die Bedingung, dass der wirksame Betonquerschnitt  $d = d'_1 + \alpha = 2.05 \alpha$  sein soll. Dies tritt eben nur bei der oben angeführten Eisenmenge ein, während wieder das beste Spannungsverhältnis verbunden mit einer maximalen Ausnützung der zulässigen Last

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{30}{15} = \frac{d_1}{d_2} = 2 = K \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

eine Eisenmenge  $f = \frac{d}{30}$  zur Voraussetzung hat.

Um hier gleich einen solchen durch Nichtbeachtung dieses Zusammenhanges entstandenen Fehlschluss aufzudecken, verweisen wir auf die oft wiederholte Behauptung: Wenn man in einer Monierplatte mit der zulässigen Last dem Eisen einen Zug von  $750 \text{ kg/cm}^2$  und dem Beton einen Druck von  $-30$  zumuthet, so erreicht man eine vierfache Sicherheit. Dies ist jedoch nicht richtig, und zwar darf erstens das Eisen diesen Zug nie erfahren, weil der zugehörige Zug im Beton von  $\frac{750}{15} = 50 \text{ kg/cm}^2$  unter zulässigen Lasten nie erreicht werden soll und ferner für ein Spannungsverhältnis

$$K = \frac{V \times \sigma_1}{\sigma_2} = \frac{15 \times 30}{750} = \frac{3}{5} = \frac{d_1}{d_2}, \text{ ist } d_1 = \frac{3}{5} d_2 \text{ d. h.}$$

dass die neutrale Achse gehoben werden müsste. Es wäre also, um dies zu erreichen, das Eisen auf der oberen Seite anzubringen. Für die Platte wäre dann aber die erwähnte zulässige Last auch circa die doppelte Bruchlast. Wir werden später Gelegenheit finden, auf eine andere Verstärkungsform hinzuweisen, wo dieses ungemein günstige Spannungsverhältnis zu erreichen möglich ist, wollen uns jedoch zunächst nur mit der Monierplatte und mit den ihr synonymen Formen (Fig. 5) befassen.

Ein ebenso häufiger Fehlgriff besteht darin, dass man die Bruchlast bestimmt und die zulässige Last mit einem Bruchtheil, z. B.  $\frac{1}{4}$  annimmt. Die zulässige Last bestimmt sich durchaus unabhängig von der Bruchlast durch die Grenze 1, und ist die Sicherheit, wie später gezeigt werden soll, nie kleiner wie 7.2 und mit dem Querschnittsverhältnis unabänderlich gegeben. Endlich wollen wir noch eines dritten Fehlers gedenken, darin bestehend, dass man von durch Versuche richtig ermittelten Bruchziffern unrichtige Schlüsse auf Monierplatten zieht, bei denen das Querschnittsverhältnis ein anderes ist.

Zur Rechtfertigung der im Zusammenhang mit  $V = 15$  gewählten Zugspannung  $\sigma_2 = 15$ , sei bemerkt, dass es sich hier um eine einseitige Bruchspannung handelt; nun ist die Navier'sche Annahme bei Bruch überhaupt nicht richtig. Die Fehler heben sich jedoch bei gleichzeitigem Bruch in Zug und Druck auf. Bei einseitigem Bruch sind die theoretischen Resultate jedoch consequent falsch und zwar um circa die Hälfte, so dass die gemachte Annahme  $\sigma_2 = 15$  einer thatsächlichen Spannung von  $7\frac{1}{2} \text{ kg/cm}^2$  entspräche. Da eine eingehende Erörterung dieser im Allgemeinen zu wenig gewürdigten Frage zu weit führen würde, so sei nur erwähnt, dass dieser Coefficient, der die theoretischen Resultate richtig zu stellen berufen ist, d. h. ihre unrichtigen Annahmen ausgleichen soll, schwankt und zwar mit der Plattendicke, mit der Mörtelmischung, mit dem Alter etc. Um auch hier eine Annahme zu machen, nehme ich denselben mit 1.5 an und entspräche somit der in die Theorie eingeführten Spannung  $\sigma_2 = 15$  ein thatsächlicher, maximal zulässiger Zug von  $\frac{15}{1.5} = 10 \text{ kg/cm}^2$ , ohne dass ich jedoch diese Ziffer, wie andere hier gegebene, anders zu beurtheilen bitte, als einen durch keine praktische Versuche begründeten Vorschlag, der diesen theoretischen Untersuchungen zu Grunde gelegt werden musste, um dieselben zu vereinfachen und zu verdeutlichen.

Ich habe ferner zu bemerken, dass ich z. B. diese Annahme  $\sigma_2 = 15$  für zu hoch gegriffen halte, und die Ermittlung jener Ziffer, die Sprünge an der unteren Fläche ausschließt, praktischen Versuchen anheimgestellt bleiben muss. Mit dem angeführten Mittel, die Sprünge zu verschmieren, wird sich wohl kein Praktiker befreunden können.

Bevor wir uns in die Details der Rechnung einlassen, soll uns Fig. 2 einen Ueberblick über den Zusammenhang der wichtigsten in Frage kommenden Größen bieten und uns zeigen, welche Spannungen, Lasten und Sicherheiten eine Monierplatte hat bei einem gegebenen Betonquerschnitt  $d = 1$  und einem zunehmenden Eisenquerschnitt  $f$  von  $\frac{1}{150}$  bis  $\frac{1}{20} d$ .

Fig. 2 zeigt zwei getrennte Ordinatenysteme, wovon das untere die Phase I, das obere die Phase II darstellen soll. Auf den X-Achsen sind die Spannungsverhältnisse  $K$  und  $\lambda$  aufgetragen, wie sie den geänderten neutralen Achsen entsprechen und die zusammengehörigen verbinden. Auf diesen Verbindungslinien sind die beiden zu Grunde liegenden Querschnittsverhältnisse angegeben.

Zur Verdeutlichung der Begriffe  $K$  und  $\lambda$  sind auf den jeweiligen Ordinaten die zugehörigen Spannungen im Beton und Eisen aufgetragen und durch einen zusammenhängenden Linienzug ersichtlich gemacht. Ebenso ist das Moment der zulässigen Last ( $M_0$ ) einerseits und der Bruchlast ( $M$ ) andererseits dargestellt. Endlich ist eine Sicherheitscurve gezogen, wie sie sich aus dem Verhältnis  $\frac{M}{M_0} = n$  ergibt.

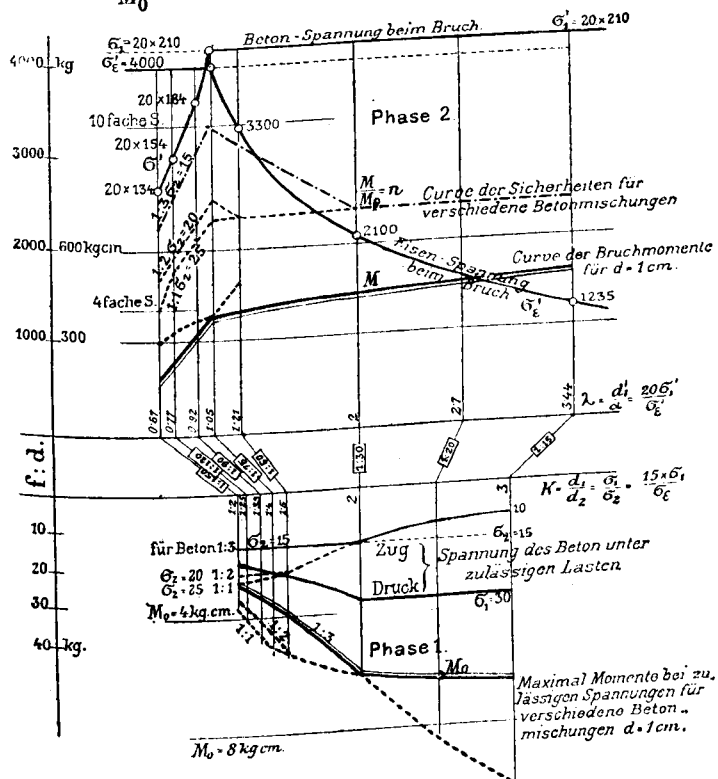


Fig. 2.

Behalten wir zunächst nur diese 3 besonders ersichtlich gemachten Curven  $M$ ,  $M_0$  und  $n$  im Auge, so ersehen wir daraus, dass die Curve  $M$  für  $\frac{f}{d} = \frac{1}{75}$  eine maximale Ausnützung des Materiales bietet, dass  $\lambda = 1.05 = \frac{20 \times 210}{4000}$  ist, ferner dass das zugehörige  $K = 1.4 = \frac{21}{15}$  ist, das heißt, dass in einer solchen Platte unter der zulässigen Last  $q$  eine Druckspannung  $\sigma_1 = 21$  und eine Zugspannung (theoretisch)  $\sigma_2 = 15$  auftreten. Die Sicherheit  $n$  hat dort ihr Maximum mit 9.9 erreicht.

Bei einer Vermehrung des Eisens bis zu  $f = \frac{d}{30}$  steigt die zulässige Last bis zu ihrem Maximum der Materialausnützung; die Bruchlast wächst jedoch nicht in dem Maße, da der Bruch vor der vollen Ausnützung des Eisens erfolgt. Es sinkt somit die Sicherheit bis auf 7.2, was ja immerhin noch mehr wie genügend ist. Von da an nimmt bei einer weiteren Vermehrung des Eisens die zulässige Last im gleichen Grade zu wie die Bruchlast, da auch bei ihr eine volle Ausnützung der Zugseite nicht mehr möglich ist und somit die Sicherheit auf derselben Höhe bleibt. Unter 4 sinkt die Sicherheit einer Monierplatte nie, wenn sie mehr Eisen wie  $f = \frac{d}{150}$  enthält. Zu der nun folgenden Berechnung

ist noch zu bemerken, dass unter wirksamer Plattendicke  $d$  bei einer Monierplatte nicht die ganze Dicke, sondern nur jener Theil zu verstehen ist, der bis zum Schwerpunkt der Eisenstäbe reicht. Die Vernachlässigung des darunter gelegenen Theiles  $a$  erscheint in Bezug auf seine Form und Bestimmung geboten, die ihn unzuverlässlich, ja statisch werthlos macht; maßgebend für die Beibehaltung dieser Vereinfachung gegenüber der Thullie'schen Rechnung war dem Verfasser der Umstand, dass dieselbe fast gar nichts an den Resultaten Thullie's ändert, die mir in ihrer ursprünglichen Form in Nr. 24 ex 1896 hinreichend richtig erscheinen.

#### Phase I der zulässigen Lasten.

Demgemäß zerlegt sich die Monierplatte in vier Theile (Fig. 1): in  $d_1$  die gedrückte, in  $d_2$  die gezogene, in  $a$  die statisch unwirksame Betonfaser und in  $f$  die Eiseneinlage. Alles für eine Breite von 1 cm. Mit Neumann gelangt man durch die Gleichung

$$-\int_0^{d_1} \sigma d v_1 + \int_0^{d_2} \sigma d v_2 + f \sigma_e = 0 \quad . . . 3)$$

nach Einführung von

$$\sigma_1 = \frac{v_1 E \beta}{r}, \quad \sigma_2 = \frac{v_2 E_i}{r}, \quad \sigma_e = \frac{d_2 E_i}{r} \quad . . . 4)$$

zu

$$d_1^2 - d_2^2 - 2 f V d_2 = 0 \quad . . . 5)$$

und so oder durch die allgemeine Gleichung Melan's

$$e_2 = \frac{F \beta}{F \beta + F_e V} m$$

zu

$$d_2 = \frac{d}{d + f V} \cdot \frac{d}{2} \quad . . . 6)$$

Fig. 1 zeigt folgende einfache graphische Construction dieser Formel. Der Schnittpunkt zweier Bögen von den Radien  $d$  und  $d + f V$  gibt uns  $d_2$  und somit die Lage der neutralen Achse in Phase I. Ist einmal diese gegeben, so sind auch die Spannungen bekannt und nach Neumann aus folgenden Gleichungen bestimmbar:

$$\max \sigma_1 = \frac{3 M_0 d_1}{d_1^3 + d_2^3 + 3 f V d_2^2} \quad . . . 7)$$

$$\max \sigma_2 = \frac{3 M_0 d_2}{d_1^3 + d_2^3 + 3 f V d_2^2} \quad . . . 8)$$

$$\max \sigma_e = V \max \sigma_2 \quad . . . 9)$$

Es genügt nun zur Ermittlung der zulässigen Last  $\max \sigma_2 = 15$  zu setzen, da dies Ueberschreitungen nach einer anderen Richtung ausschließt.

Mit Hilfe der Gleichung 6) gelangen wir zu

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{d_1}{d_2} = K = 1 + 2 \frac{f V}{d} = 1 + \frac{30 f}{d} \quad . . . 10)$$

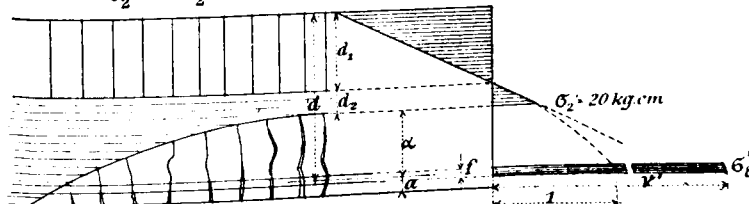


Fig. 3.

Es ist also für ein gegebenes  $d$  und  $f$  zunächst  $K = \frac{d_1}{d_2}$  und somit auch  $d_1$  und  $d_2$  gegeben, die neutrale Achse sowie auch das Spannungs-Verhältnis für die zulässige Last bestimmt.

Phase II der Bruchlasten ist in Figur 3 dargestellt und durch einen Längsschnitt illustriert.  $d_2$  wird mit der





Die Versuche 15, 16, 17 können als vollkommen übereinstimmend mit der Theorie angesehen werden. Nr. 14 schwankt um circa 30%. Es würde das, direct berechnet, die zulässige Last um 4% beeinflussen; thatsächlich hängt diese von Grenze 1) ab, nicht aber von den Schwankungen der Bruchlast.

Wenn wir in analoger Weise wie oben die Gleichungen der zulässigen Last verallgemeinern, so gelangen wir zu

$$M_0 = 2.5 d^2 \left( 1 + 4 \frac{fV}{d} \right) = d^2 \left( 2.5 + 150 \frac{f}{d} \right) \quad . \quad 21)$$

Diese für die Praxis wichtige Gleichung findet sich in Fig. 2 für  $d=1$  dargestellt und erhalten wir weiter die zulässige Last

$$q = \left( \frac{d}{l} \right)^2 \left( 20 + 1200 \frac{f}{d} \right) \text{ kg/m}^2 \quad . \quad . \quad 22)$$

für  $l$  in Meter. In Figur 9 ist diese Gleichung für  $\frac{d}{l}$  gleich einer Constanten zur Anschauung gebracht.

Für den häufigen Fall, dass Last und Spannweite gegeben sind, erhalten wir

$$d = l \sqrt{\frac{q}{20 + 1200 \frac{f}{d}}} \quad . \quad . \quad . \quad 23)$$

Herr Koenen setzt  $d = 0.2 l \sqrt{q}$ ; diese Formel gibt für  $f = \frac{d}{240}$  richtige Werte.

Haben wir endlich gewisse Platten und suchen für eine bestimmte Last die Grenze ihrer Verwendbarkeit, so ist

$$l = d \sqrt{\frac{20 + 1200 \frac{f}{d}}{q}} \quad . \quad . \quad . \quad 24)$$

für  $q = 500$ ;  $l$  immer in Metern,  $d$  in Centimetern ist

$$l = \frac{d}{5} \sqrt{60 \frac{f}{d} + 1} \quad . \quad . \quad . \quad 25)$$

Bei Nr. 1 bis 13 der dänischen Versuche beträgt die Gesamtdicke 5 cm; weiters ist im Durchschnitt die wirksame Betondicke  $d = 4.15 \text{ cm}$ ,  $f = 0.064$ ,  $\frac{d}{f} = 65$ , dies ergibt aus Gleichung 25) max.  $l = 1.14 \text{ m}$ .

Bei Nr. 18 bis 28 beträgt die Gesamtdicke 3 cm,  $d = 2.05$ ,  $f = 0.031$ ,  $\frac{d}{f} = 65$ . Aus Gleichung 25 ist max.  $l = 0.56 \text{ m}$ . Ferner bei Nr. 14 bis 17 die Gesamtdicke 3 cm,

$$d = 2.25, f = 0.064, \frac{d}{f} = 34.$$

Aus Gleichung 25) ist max.  $l = 0.75 \text{ m}$ .

Ebenso wie die von mir angefochtenen Sicherheiten, erscheinen die Ziffern bezüglich der zulässigen Last daselbst im Sinne dieser Ausführungen unrichtig.

Wir ersehen aus Gleichung 22), dass für

$$\frac{d}{f} = 60 \quad . \quad q = 40 \left( \frac{d}{l} \right)^2$$

und für

$$\frac{d}{f} = 30 \quad . \quad . \quad q = 60 \left( \frac{d}{l} \right)^2 \text{ wird, dass also}$$

bei diese Verdopplung des Eisenquerschnittes die zulässige Last um 50% sich erhöht und nicht, wie dort angegeben, um 18%, welche Ziffer sich auf die Bruchlasten bezieht (siehe Fig. 2). Ferner wird dort behauptet, dass bei den Versuchen Nr. 1 bis 13 die Betonplatten, welche bei einer Stützweite von 1.9 m eine Bruchlast von 1074 kg pro

Quadratcentimeter zeigen, bei einer vierfachen Sicherheit 268 kg/m<sup>2</sup> als zulässige Last tragen können. Aus Gleichung 22) entnehmen wir

$$q = \left( \frac{4.15}{1.9} \right)^2 \left( 20 + \frac{1200}{65} \right) = 183 \text{ kg pro Quadratmeter. Da}$$

diese Ziffer einer theoretischen Zugspannung  $\sigma_2 = 15$  entspricht, so muss obige Angabe ein  $\sigma_2 = 23 \text{ kg/cm}^2$  enthalten, was für einen Mörtel 1:3 gewiss zu hoch ist. Die beiden zuletzt angeführten Trugschlüsse gleichen sich bei der weiteren Angabe theilweise dadurch aus, dass eine 6 cm starke Monierplatte mit 10 mm Rundstäben 455 kg pro Quadratmeter tragen kann. Der vierte Theil der Bruchlast gibt ein zu großes  $q$ , wogegen der Zuschlag von 18% wiederum zu klein ist, so dass der schließliche Unterschied nicht so groß ist. Nach den gegebenen Annahmen erhalten wir circa 370 kg pro m<sup>2</sup> u. s. f.

Der Verfasser bedauert aufrichtig, dass die Frage der zulässigen Lasten bei den so gründlichen dänischen Versuchen so gut wie keine Beachtung fand und verweist auf die diesbezüglichen theoretischen Erörterungen in Nr. 13 ex 1897.

Die zulässige Last und die damit eng verknüpfte Grenze 1 sollten sich meiner Meinung nach besser praktisch durch Beobachtung der Durchbiegungscurve ermitteln lassen, welche Curve mit Eintreten dieser Grenze eine Richtungs-Aenderung erfahren muss. Es sei jedoch erlaubt, an die vereinzelt Beobachtungen der dänischen Versuche einige Vermuthungen zu knüpfen, umsomehr, als sie mit den in Nr. 1 ex 1896 wieder gegebenen Schlüssen im Widerspruche stehen. Die erste Ablesung der Durchbiegung geschah bei einer Last von 395 kg. Es entspricht dies einer gleichmäßig vertheilten Last von 160 kg pro Quadratmeter. Nun ist es auffällig, dass einmal bei dieser Last und einem Mörtel von 1:3 die Durchbiegungen sehr große waren, während diese bei Verwendung von Mörtel 1:2 und 1:1 nur halb so groß sind. Die naheliegendste Erklärung ist die, dass einmal die Grenze 1 bereits überschritten war und das andere Mal nicht. Nun haben wir bei unserer Rechnung  $\sigma_2 = 15 \text{ kg/cm}^2$  angenommen; dies entspricht, wie wir oben berechneten, einem  $q = 183 \text{ kg pro m}^2$ , während für einen schwächeren Mörtel, bei dem  $\sigma_2 = 10$  ist,  $q = 125$  sich ergibt. Nach dieser Erklärung läge dann die Beobachtungslast genau in der Mitte zwischen 125—(160)—183 und bestätigt dies unsere bereits ausgesprochene Ansicht, dass  $\sigma_2 = 15$  für die übliche Mischung 1:3 zu hoch gegriffen ist, was immer für eine thatsächliche Spannung dieser theoretischen Ziffer entspricht. Ohne daher bei diesem geringen Anhaltspunkte den Werth der Mörtelmischungen in einer Monierplatte eingehender besprechen zu wollen, kann doch die allgemeine Regel nicht unerwähnt bleiben, dass es vorthellhaft ist, den unteren Theil der Platte aus einer satten Mischung herzustellen; in Fig. 2 sind die Veränderungen in der zulässigen Last, die sich für den Fall ergeben, wenn es möglich ist, die Grenze 1 von  $\sigma_2 = 15$  auf 20 oder gar auf 25 zu heben, punktirt angedeutet. Statt also eine Platte ganz aus Mörtel von 1:3 herzustellen, empfiehlt es sich, in der Höhe bis über die Eisenstäbe Mörtel von 1:2 zu legen und dann Mörtel 1:4 aufzubringen. Es wird so mit derselben Menge Cement ein höheres  $q$  erzielt, während die von der Druckfestigkeit abhängige Bruchlast nahezu unverändert bleibt und somit die Sicherheit sich senkt. Sie erhält für 1:2 eine auffallende Gleichmäßigkeit und kann hinlänglich genau für alle praktischen Fälle mit 7.2 angenommen werden. Man darf jedoch nicht vergessen, dass bei Platten von

$f > \frac{d}{30}$  für die zulässige Last die Druckgrenze  $\sigma_1 = 30$  maß-

gebend wird, dass also dort ein Mörtel 1:2 nutzlos wäre. Fig. 2 macht es ferner klar, dass die Anwendung von Mörtel

1:1 bei Platten von  $f > \frac{d}{60}$  ohne Einfluss auf die Höhe der

zulässigen Last bleibt. Es ist das ein Resultat, das insbesondere die aus den Bruchlasten der dänischen Versuche entnommenen Regeln in ihrer generellen Form als unrichtig hinstellt, weil sie sich eben nur auf dieselben beziehen.

(Schluss folgt.)

## Die neuen Cement-Normalien des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Von Josef Schustler, dipl. Ingenieur.

Der ungarische Ingenieur- und Architekten-Verein hat im Jahre 1889 die Nomenclatur der zur Mörtelbereitung dienenden Bindemittel, sowie die Normalien zur Lieferung und Prüfung des Portland-Cementes ausgearbeitet und veröffentlicht. Die Bearbeitung der Normalien über die in Ungarn sehr verbreiteten Roman-Cemente verzögerte sich aus verschiedenen Gründen durch mehrere Jahre; doch wurde deren Mangel in der Bauhätigkeit immer fühlbarer, so dass der Verein im December des Jahres 1894 das Cement-Comité neu einsetzte und dasselbe neben der Ausarbeitung der Roman-Cement-Normalien auch mit der Revision der bestehenden Portland-Cement-Normalien betraute.

Bei den vielfachen Beziehungen, welche die Bauinteressenten Oesterreichs und Ungarns verbinden, wird es nicht ohne Interesse sein, wenn wir über das Resultat der Arbeit dieses Comité's, die neuen Cement-Normalien des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, kurz berichten und dieselben mit den Cement-Normalien des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines vergleichen.

Das Normen-Heft ist in vier Abschnitte getheilt. Der erste enthält die einheitliche Benennung der zur Mörtelbereitung dienenden Bindemittel; der zweite die Bestimmungen zur Lieferung und Prüfung der Roman-Cemente; der dritte dieselben für Portland-Cemente, endlich der vierte einen Anhang, auf welchen wir noch des Näheren zurückkommen werden.

Im ersten Abschnitt sind die Begriffe: Weißkalk, hydraulischer Kalk, Roman-Cement, Portland-Cement, hydraulische Zuschläge, Puzzolan-Cement und gemischter Cement definiert, welche Definitionen keine wesentlichen Unterschiede gegen die österreichischen und schweizerischen Normen aufweisen; nur beim Portland-Cement ist dessen maximaler Magnesia-Gehalt mit 3% fixirt worden, welche Bestimmung in den genannten Normen fehlt. Dieselbe wurde namentlich mit Rücksicht auf die ausländischen Portland-Cemente aufgenommen, da in Ungarn derzeit keine Portland-Cemente dolomitischen Ursprungs hergestellt werden.

In den Bestimmungen für die Lieferung von Roman-Cement ist das Normalgewicht der Fässer mit 200 kg, für Säcke mit 80 kg festgesetzt. Bezüglich der Bindezeit unterscheiden die Normalien bloß schnellbindende und langsambindende Roman-Cemente; zu ersteren gehören diejenigen, deren Erhärtungsbeginn zwischen 5—15 Minuten fällt, zu letzteren hingegen jene, die später als 15 Minuten zu erhärten beginnen. Da Roman-Cemente, welche bei normalen Temperaturen in kürzerer Zeit als fünf Minuten zu erhärten beginnen, für gewöhnliche Bauzwecke sehr schwer richtig zu verarbeiten sind, soll deren Anlieferung möglichst vermieden werden.

Zur Prüfung der Volumbeständigkeit des Roman-Cementes dient die Kuchenprobe und sind für die Luftlagerung, sowie die Wasserlagerung je zwei Kuchen herzustellen und durch 28 Tage zu beobachten. Die Mahlungsfineinheit des Roman-Cementes wird, ebenso wie in den österreichischen Normen, mit dem 900- und 2500-Maschensieb untersucht, nur ist des Näheren beschrieben, wie gesiebt werden soll und wie die Siebe-Rückstände zu versteinen sind. Es soll nämlich zuerst auf dem 900-Maschensieb gesiebt werden, wo der Rückstand 18% betragen darf; dann ist der hier durchgefallene Cement auf dem 2500-Maschensieb zu sieben, auf welchem der maximale Rückstand 36% sein kann, also ist das Maximum des Gesamttrückstandes 54%.

Bezüglich der Bindekraft ist die Druckfestigkeit des Roman-Cementes nach 28tägiger Erhärtung der Probekörper maßgebend. Ein wesentlicher Unterschied der österreichischen und ungarischen Normen besteht für die Druck- und Zugfestigkeit, indem letztere Normen bezüglich der Festigkeit keinen Unterschied zwischen rasch- und langsambindenden Roman-Cementen gestatten, sondern für beide Cementarten eine minimale Druckfestigkeit von 80 kg per Quadratcentimeter und eine minimale Zugfestigkeit von 10 kg per Quadratcentimeter nach 28 Tagen vorschreiben. Die

Sieben-Tags-Zugfestigkeit ist, mit Rücksicht auf den großen Unterschied derselben bei den kalkreichen und kalkarmen Roman-Cementen, nicht normirt, sondern soll nur als relativer Orientirungswerth von Fall zu Fall bestimmt werden. Für die Herstellung der Probekörper durch maschinelle Arbeit ist das Princip des gleichen Wasserzusatzes und der gleichen Comprimationsarbeit pro Gewichtseinheit der Trockensubstanz der Zug- und Druckprobekörper angenommen und ist die Anzahl und Kraft der Schläge dieselbe, wie in den österreichischen Normen. Die durch Handarbeit herzustellenden Zugprobekörper müssen ebenfalls einzeln angefertigt werden und soll deren minimales Gewicht pro Stück 150 g und die Gewichtszunahme der einzelnen Körper nach 28tägiger Wasserlagerung nicht mehr als 3% betragen.

Die Portland-Cement-Normalien schreiben als Normalgewicht der Fässer 180 kg und das der Säcke mit 60 kg vor. Man unterscheidet nur zwischen raschbindendem und langsambindendem Portland-Cement und ist für ersteren ein Erhärtungsbeginn von 10—30 Minuten, für letzteren ein solcher von über 30 Minuten festgesetzt. Die Lieferung von Portland-Cement, dessen Erhärtungsbeginn unter 10 Minuten fällt, soll für gewöhnliche Bauzwecke vermieden werden, nachdem die richtige Verarbeitung desselben Schwierigkeiten verursacht, eventuell die Güte der Arbeit benachtheiligt. Die Volumbeständigkeit des Portland-Cementes wird ebenfalls bloß mit den Kuchenproben in Verbindung mit Luftlagerung und Wasserlagerung geprüft und werden zu jeder Probe je zwei Kuchen benützt. Die Darrprobe ist ganz weggelassen und ist als beschleunigte Volumbeständigkeitsprobe die Kochprobe empfohlen. Diese ist jedoch nicht maßgebend, und wenn sie ein zweifelhaftes oder schlechtes Resultat liefert, so ist das Ergebnis der Kuchenprobe abzuwarten.

Die Mahlfineinheit wird mit dem 900- und 4900-Maschensieb untersucht und sind dieselben Rückstände wie bei den österreichischen Normen gestattet, nur ist der Vorgang beim Sieben ebenso genau vorgeschrieben, wie beim Roman-Cement und der maximale Gesamttrückstand mit 45% festgestellt.

Die maßgebende Festigkeit für die Bindekraft des Portland-Cementes ist ebenfalls die Druckfestigkeit nach 28tägiger Erhärtungsdauer und ist dieselbe mit 160 kg per Quadratcentimeter, hingegen die Zugfestigkeit mit 16 kg per Quadratcentimeter Minimum normirt, ohne Rücksicht darauf, ob der Cement ein Raschbinder oder ein Langsambinder ist. Die Sieben-Tags-Festigkeit ist nicht ziffermäßig vorgeschrieben. Zur Herstellung der Probekörper der Zug- und Druckfestigkeit ist in den neuen ungarischen Normen die annähernd gleiche Comprimationsarbeit wie in den schweizerischen und österreichischen Normen festgestellt worden, während in den bisherigen ungarischen Bestimmungen, wie in den deutschen Normen die gleiche Anzahl und Kraft der Schläge für Zug- und Druckprobekörper vorgeschrieben war. Ein Unterschied zwischen den österreichischen und ungarischen Normalien besteht nur darin, dass bei der gleichen Anzahl und Kraft der Schläge laut letzteren Normen für einen Druckprobekörper 780 g und für einen Zugprobekörper 168 g Trockensubstanz zu rechnen sind, da die 750 g ersterer Normen als zu wenig und die 200 g als zu viel befunden wurden. Die Comprimationsarbeit ist also bei den zwei Arten der Probekörper nicht ganz gleich, jedoch ist der herrschende geringe Unterschied nicht von Belang. Die Herstellung der Zugprobekörper mit Handarbeit soll ebenfalls einzeln vorgenommen werden und ist das Minimalgewicht eines Körpers mit 150 g und die Gewichtszunahme, infolge Wasseraufnahme nach 28 Tagen, mit 4% im Maximum bestimmt.

In Streitfällen über die Handhabung des Prüfungsverfahrens oder über Proberesultate sind das Verfahren und die Resultate der Prüfungsanstalt für Baumaterialien am königl. Polytechnikum in Budapest maßgebend.

Wie schon erwähnt wurde, ist den ungarischen Cement-Normalien als vierter, ergänzender Theil ein Anhang beige-

geschlossen, welcher den Zweck verfolgt, dass, nachdem die Prüfung der hydraulischen Bindemittel nach möglichst gleichen Regeln und gleichem Verfahren vorgenommen wurde, bei der Anwendung derselben für Bauzwecke ebenfalls die möglichst gleichen Grundsätze vorherrschen sollen.

Da ähnliche Vorschriften unseres Wissens bisher gar keinen Normen angeschlossen wurden, finden wir es berechtigt, im Folgenden Einiges aus denselben anzuführen.

### I. Allgemeine Bemerkungen.

Sämmtliche nachfolgende Angaben und Anweisungen beziehen sich nur auf solche Cemente, welche den gegenwärtigen Bestimmungen in jeder Hinsicht vollkommen entsprechen. Cemente, welche den Bestimmungen im Allgemeinen, oder auch nur einer derselben nicht entsprechen, sind, als zum Baue ungeeignet, zurückzuweisen.

Der mit den langsambindenden Roman-Cementen im Allgemeinen gleichwerthige hydraulische Kalk ist nach den Bestimmungen für Roman-Cemente zu prüfen, während der in den meisten Beziehungen, aber namentlich bezüglich seiner Festigkeit, den Portland-Cementen ähnliche Schlacken-Cement nach den Bestimmungen für Portland-Cemente zu prüfen ist.

Wie in den Bestimmungen angeführt wurde, ist für die Festigkeit der Cemente die Druckfestigkeit derselben nach 28 Tagen maßgebend. Wenn jedoch mehrere, aufeinander folgende Lieferungen von Cementen gleicher Sorte und gleichen Ursprungs zu prüfen sind, so ist das Resultat der 28tägigen Druckprobe bloß bei der ersten Lieferung unbedingt abzuwarten, wobei auch die 7tägige Zugprobe vorzunehmen ist. Wenn nun die 28tägige Druckfestigkeit der ersten Lieferung den Normen entsprochen hat, so kann die Verwendung der weiteren Lieferungen bereits auf Grund der Zugfestigkeit nach sieben Tagen gestattet werden, insofern dieselbe den Zugfestigkeits-Resultaten der ersten Lieferung entspricht. Es ist nämlich das Verhältnis beider Festigkeiten bei Cementen desselben Ursprungs gewöhnlich constant.

### II. Beschaffung des Probematerials.

Wenn die Prüfung grösserer Cementlieferungen auszuführen ist, so ist es von Wichtigkeit, dass das Probematerial den Durchschnittswerth der Lieferung vertritt. Aus diesem Grunde wird bestimmt, dass bei Lieferungen bis zu 100 q aus dem zehnten Theil; bei Lieferungen bis zu 1000 q aus dem zwanzigsten Theil, endlich bei Lieferungen von über 1000 q aus dem dreissigsten Theil der Säcke oder Fässer die entsprechende Menge von Cement für die Probe zu entnehmen ist.

Die für die Normenproben nöthige Cementmenge beträgt 5 kg. Wenn außer den Normenproben die Prüfung auch auf die Mörtel- oder Betonfestigkeit bei verschiedenen Mischungsverhältnissen oder auf andere Eigenschaften des Cementes, wie Frostbeständigkeit, Abnützungsfestigkeit etc. auszudehnen ist, so ist die hiezu nöthige Menge des Probematerials 50 kg. Der zu den Proben zu verwendende Normalsand kann für die Bedürfnisse der Praxis aus jedem reinen Quarzsand in der in den Bestimmungen vorgeschriebenen Art hergestellt werden; wenn jedoch Prüfungen von öffentlicher Gültigkeit ausgeführt werden sollen, so ist der hiezu nöthige Normalsand von der Materialprüfungsanstalt des königl. Polytechnikums in Budapest zu beschaffen.

### III. Werthbestimmung der Cemente.

Den Werth eines, den Normen entsprechenden Cementes für seine praktische Verwendbarkeit bestimmt seine Fähigkeit, Sand aufzunehmen. Bei sonst gleichen Eigenschaften ist der Werth jenes Cementes größer, zu welchem man, bei Einhaltung der normalen Druckfestigkeit nach 28 Tagen, eine größere Normal-Sandmenge beimengen kann; oder umgekehrt, bei welchem man zu einer bestimmten Menge von Normalsand die geringste Menge des Cementes beimischen muss, um die Normenfestigkeit zu erreichen.

Wenn man die nach letzterem Probeverfahren gewonnene Gewichtsmenge des Cementes mit dem lokalen Preis desselben multiplicirt, so erhält man den lokalen Geldwerth des betreffenden Cementes. Bei größeren Bauten wird es zweckmäßig sein,

diese Werthbestimmung des Cementes auch mit dem Sande durchzuführen, welcher zum Baue verwendet werden soll.

### IV. Bestimmung der Mischungsverhältnisse.

Jeder Cement ist für Bauzwecke gewöhnlich nur mit Sand gemengt zu verwenden.

Wieviel Sand zum Cement genommen werden kann, ist in erster Reihe vom Werthe des Cementes abhängig, in zweiter Reihe ist für das Mischungsverhältnis der Verwendungszweck des Mörtels maßgebend. Wenn der Mörtel ausschließlich den Anforderungen der Festigkeit zu entsprechen hat, so soll nur soviel Cement zum Sand genommen werden, als es die, von dem Bauwerke oder dem Bautheile geforderte Festigkeit eben erheischt. Wenn jedoch der Mörtel nicht nur eine gewisse Festigkeit besitzen, sondern auch möglichst wasserundurchlässig sein soll, so ist derselbe dicht herzustellen, das heißt es sind sämmtliche Hohlräume des Sandes mit abgebundenem Cement auszufüllen.

Bei der Angabe des Mischungsverhältnisses ist beim Mörtel die Sandmenge, beim Beton die Sand- und Schottermenge in Raumtheilen hingegen die nöthige Cementmenge in Gewichtstheilen zu bestimmen. Für die praktische Ausführung ist es natürlich gestattet, die nach dem Gewichte bestimmte Cementmenge mit ihrem, auf der Baustelle zu bestimmenden Volumen zu ersetzen.

#### a) Bestimmung des Mischungsverhältnisses des Mörtels oder Betons von gewisser Festigkeit.

Die Festigkeit des Mörtels ist nicht nur von der Güte des Cementes, sondern auch von der Korngröße und den sonstigen physikalischen Eigenschaften des Sandes abhängig. Es können daher keine allgemein gültigen Mischungsverhältnisse zur Herstellung eines Mörtels von bestimmter Festigkeit angegeben werden; hingegen ist in wichtigeren Fällen durch besondere Proben festzustellen, welche Festigkeiten mit einem bestimmten Sande, unter Beigabe von verschiedenen Mengen des fraglichen Cementes erreicht werden können.

Um nun das Mischungsverhältnis des Betons von der gewünschten Festigkeit angeben zu können, müssen zuerst die Hohlräume des zu verwendenden Zuschlagmaterials bestimmt und dieselben mit einem Mörtel von der vorgeschriebenen Festigkeit ausgefüllt werden. Die so gewonnene Mörtelmenge ist noch je nach der Korngröße des Zuschlages um 10—15% zu erhöhen, damit der Mörtel nicht bloß die Hohlräume ausfüllt, sondern auch die einzelnen Schotterkörner vollkommen umhüllt. Es sei bemerkt, dass der auf diese Art hergestellte Beton nur dann genau die berechnete Festigkeit besitzen wird, wenn die Festigkeit des Zuschlages dieselbe ist, wie die des Mörtels; wenn der Zuschlag eine größere Festigkeit hat als der Mörtel, so wird auch die Betonfestigkeit größer als die berechnete sein; diese Zunahme der Festigkeit kann jedoch infolge des Mangels an einer entsprechenden Anzahl von diesbezüglichen Proben, nicht mit allgemeiner Gültigkeit bestimmt werden.

Das so berechnete Mischungsverhältnis ist für im Trockenen eingebauten Beton zu verwenden, welcher ebenso herzustellen ist, wie die der Berechnung zu Grunde gelegte Mörtelprobe hergestellt wurde, nämlich mit derselben Wassermenge und mit derselben Comprimationsarbeit. Bei Herstellung von Gussbeton sind also die Mörtelproben in die Form bloß einfach einzufüllen, während, wenn Stampfbeton hergestellt werden soll, die Probekörper ebenfalls mit der, in der Praxis anzuwendenden Arbeit einzuschlagen sind.

Wenn zum Beispiel aus einem bestimmten Cemente, Sand und Schotter ein Stampfbeton hergestellt werden soll, dessen Druckfestigkeit nach 28 Tagen 80 kg per cm<sup>2</sup> beträgt, so wird vor Allem das Mischungsverhältnis des Mörtels bestimmt, dessen mit der Hand in die Formen eingeschlagene Probekörper nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 80 kg per cm<sup>2</sup> aufweisen; mit anderen Worten, es muss bestimmt werden, welches Volumen Sand und welches Gewicht Cement zur Herstellung der Volumeneinheit des Mörtels von oberwähnter Festigkeit benöthigt werden.



Hierauf wird die Summe der Hohlräume von  $1 m^3$  des zu verwendenden Schotters bestimmt, welches Volumen dem einzubauenden Mörtelüberschusse entsprechend um 10—15% vergrößert, die nöthige Mörtelmenge ergibt.

Wenn nun dieses Mörtelquantum zum wirklichen, also abzüglich der Hohlräume berechneten Volumen des  $1 m^3$  Schotters addirt wird, erhält man die aus  $1 m^3$  Schotter herstellbare Menge des Betons, welche größer als  $1 m^3$  ist. Aus diesen Werthen kann nun die zur Anfertigung von  $1 m^3$  Beton nöthige Schotter- und Mörtelmenge berechnet werden. Nachdem das Mischungsverhältnis letzterer bekannt ist, kann man das zu  $1 m^3$  Beton benötigte Sandvolumen und Cementgewicht bestimmen.

#### b) Bestimmung vom Mischungsverhältnis des dichten Mörtels oder Betons.

Beim dichten Mörtel oder Beton sind nicht nur die Hohlräume der einzelnen Bestandtheile durch die anderen Materialien vollkommen ausgefüllt, sondern die Füllmaterialien auch in einem gewissen Ueberschusse vorhanden. Vor allem ist daher zu bestimmen, mit welcher Wassermenge  $1 kg$  des fraglichen Cementes einen vollkommen dichten Mörtel liefert und welches Mörtelquantum sich auf diese Art ergibt.

Obzwar im Allgemeinen das Volumen des Cementmörtels durch Addition vom specifischen Volumen des Cementes mit der zum Abbinden benötigten Wassermenge berechnet werden kann, ist es doch zweckmäßiger, das Volumen des abge bundenen Cementes von Fall zu Fall durch directe Versuche festzustellen, da man sich hiebei zugleich von dem Grade der Dichtigkeit desselben überzeugen kann. Zur Bestimmung des specifischen Volumens des Cementes kann am besten der Schumann'sche Volumometer benutzt werden.

Die Hohlräume des Sandes können auf einfache Weise durch Ausfüllen derselben mit Wasser und Abwägung des Sandes vor und nach erfolgtem Wasserzusatz ermittelt werden. Nachdem jedoch beim Nachfüllen des Wassers auch noch ein Zusammenfallen des Sandes stattfinden wird, so muss die Gewichtsbestimmung zweimal vorgenommen werden. Wenn man nun bestimmt hat, auf welches Volumen ein gewisses Quantum, zum Beispiel  $1 m^3$  Sand zusammenfällt, wenn weiters auch die zur satten Ausfüllung der, in dem zusammengefallenen Sande befindlichen Hohlräume benötigte Menge des abge bundenen Cementes bekannt ist, so kann durch Addition dieser beiden Quantitäten die aus  $1 m^3$  lockerem Sande herstellbare Mörtel-

menge berechnet werden, welche gewöhnlich kleiner als  $1 m^3$  ist. Zum Schlusse bestimmt man die Hohlräume von  $1 m^3$  Schotter, wodurch die zum satten Ausfüllen derselben nöthige Mörtelmenge bekannt wird; wenn dieses Mörtelvolumen zum wirklichen, also hohlraumfreien Volumen des  $1 m^3$  Schotters zugerechnet wird, bekommen wir die Betonmenge, welche aus  $1 m^3$  Schotter herzustellen und welche im Allgemeinen größer als  $1 m^3$  ist. Der nach dieser Art hergestellte Beton wird jedenfalls dicht sein; ob jedoch derselbe auch den Anforderungen der Festigkeit entspricht, muss in fraglichen Fällen durch besondere Proben festgestellt werden.

Wie aus diesen Mittheilungen zu ersehen ist, konnte das Cement-Comité des Ungar. Ingenieur- und Architekten-Vereines in der wichtigen Frage der Mischungsverhältnisse noch zu keinem definitiven Beschlusse gelangen. Es theilt nur allgemeine Anhaltspunkte zur Bestimmung derselben mit und überlässt die Lösung der Hauptfragen den von Fall zu Fall vorzunehmenden Sonderversuchen.

Um diesem lebhaft empfundenen Uebelstande baldigt abhelfen zu können, ist das Cement-Comité mit dem wichtigen Vorschlage an den Vereins-Ausschuss herangetreten, derselbe möge die Ausführung der nöthigen Proben und Versuche von Vereinswegen übernehmen und ein Comité einsetzen, dessen Aufgabe wäre: das verschiedene Verhalten der kalkreichen und kalkarmen Roman-Cemente zu studiren, um die Normalien für Roman-Cemente seinerzeit den zu erzielenden Resultaten entsprechend verfassen zu können. Weiters sollte die zum Abbinden der verschiedenen Cemente bei minimalem Volumen nöthige Wassermenge, sowie das abge bundene Volumen derselben bestimmt werden, damit die Frage des Mischungsverhältnisses des dichten Betons gelöst werden kann. Endlich müsste die Festigkeit und Wetterbeständigkeit des mit den verschiedenen Cementen, Sanden und Zuschlägen bei verschiedenen Mischungsverhältnissen herstellbaren Betons an größeren Probekörpern festgestellt werden, wobei der Elasticitäts-Coefficient des Betons ebenfalls mit zu bestimmen wäre.

Der Vereins-Ausschuss hat diesen Vorschlag im Principe angenommen und das Cement-Comité mit der Vorlage des bezüglichen Arbeits-Programmes betraut. Wir werden nicht unterlassen, von den Resultaten dieser Versuche von Zeit zu Zeit auch in diesen Blättern Bericht zu erstatten.

### Kleine technische Mittheilungen.

**Ueber den ungewöhnlich raschen Bau einer provisorischen Eisenbahn** entnehmen wir der „Rev. du génie militaire“ folgende Mittheilungen von allgemeinem Interesse: Anlässlich der Manöver, die am 9. October v. J. zur Feier des Aufenthaltes des russischen Kaiserpaars in Frankreich auf dem Champ de Châlons veranstaltet wurden, beschloss das Kriegsministerium in einer Sitzung am 2. October v. J. zur Herstellung einer günstigen Verbindung zwischen der Eisenbahnlinie Reims-Châlons und dem von dieser Linie abseits gelegenen Manöverfeld den Bau einer provisorischen Eisenbahn. Diese Linie sollte von der Station Mourmelon abzweigen und in ihrer ganzen Ausdehnung von ca. 5 km das noch vorhandene Planum einer Bahn benützen, die seinerzeit zum Zwecke der Beförderung von Panzertürmen auf das hierfür als Versuchsfeld bestimmte Champ de Châlons angelegt worden war. Mit der Ausführung des Baues der in Rede stehenden Bahn wurde das zu Versailles stationirte 5. Genieregiment betraut, während die französische Ostbahngesellschaft die erforderlichen Schienen, Schwellen, überhaupt das gesammte nothwendige Material beizustellen hatte. Gleichzeitig wurde bestimmt, dass am Endpunkte der Bahn zwei entsprechend lange Nebengeleise zum Einstellen von 5 Zügen mit mindestens je 18 Wagen hergestellt werden sollen.

Der Bau der Bahnlinie nahm nur 4 Tage in Anspruch. Dieser rasche Fortgang der Arbeit wurde hauptsächlich durch die treffliche Eintheilung und Leitung der Arbeit, sowie durch die Verwendung eines für diese Zwecke geschulten Personales erzielt.

Sofort nach Beschlussfassung am 2. October um 7 Uhr Abends ersuchte der Colonel Lefort, Commandant des 5. Genieregimentes, den Chef des Werkstättenbahnhofes zu Versailles, die Zusammenstellung eines Zuges zur Beförderung von 35 Officieren, 950 Mann und 30 Pferden zu veranlassen und 7 Materialwagen bis 10 Uhr Abends nach dem Schießplatze des Regimentes zu dirigiren. Hierauf wurde das Officiercorps von dem Beschlusse des Ministeriums verständigt und beauftragt, sofort die erforderlichen Vorbereitungen für die Reise zu treffen. Ein Hauptmann und drei Lieutenants reisten noch denselben Abend ab und langten bereits den folgenden Morgen 6 Uhr in Mourmelon an, um sich von der Trace der projectirten Linie genaue Kenntniss zu verschaffen. Nachmittags trafen sie mit einer Abtheilung von 50 Mann zusammen, welche theils bei den Tracirungsarbeiten mitzuwirken, theils für die Verproviantirung und Unterkunft des Regimentes Vorsorge zu treffen hatten. Die Mobilisirung des Regimentes erfolgte am 2. October um 9 Uhr Abends; es wurde sofort die Beladung der am Schießplatze befindlichen Wagen mit den Werkzeugen, den 15 Beleuchtungsapparaten, System Wells etc., sowie die Verproviantirung der Mannschaft für die Reise vorgenommen. Diese Arbeiten waren gegen 4 Uhr Morgens beendet, worauf um 7 Uhr Früh am 3. October die Einwaggonirung des Regimentes unter der Leitung eines Oberstlieutenants stattfand. — Der Colonel des Regimentes reiste direct mit dem Expresszug in Begleitung des Chef-Ingenieurs der Ostbahngesellschaft nach Mourmelon, woselbst er gegen Mittag eintraf. Während der Fahrt hatte man Erhebungen

darüber geflogen, in welchen Stationen Schienen, Schwellen, Wagen etc. disponibel waren und auch unverzüglich die notwendigen Befehle für die ersten Materialtransporte telegraphisch erteilt. In Mourmelon angekommen, überzeugte sich der Colonel durch Begehung einer Strecke der projectirten Linie von der Möglichkeit, den Bau in der festgesetzten Frist auszuführen, falls die Witterung nicht eine zu ungünstige sein sollte; er traf auch mit dem Ingenieur der Ostbahn die bezüglich der täglichen Materiallieferungen nothwendigen Dispositionen.

Am 3. October 8 Uhr 25 Minuten Abends langte das für die Eisenbahnbauarbeiten bestimmte Regiment in Mourmelon an; es umfasste 10 Compagnien, welche in zwei gleiche Gruppen getheilt wurden. Jede derselben hatte den einen Tag von 6 Uhr Früh bis 10 Uhr 30 Minuten Vormittags und von 5 Uhr 30 Minuten Nachmittags bis 11 Uhr Abends, den anderen Tag von 10 Uhr 30 Minuten Vormittags bis 5 Uhr 30 Minuten Abends zu arbeiten. In den Zwischenzeiten wurde sie von der anderen Gruppe abgelöst. Trotz der ausgestandenen Strapazen während der letzten 36 Stunden begann die Mannschaft vorschriftsgemäß die Arbeit am 4. October um 6 Uhr Früh und zwar mit dem Abbruch einiger Geleise, deren Beseitigung sich in dem Anfangspunkte der Linie in Mourmelon als nothwendig erwiesen hatte und mit der Ausführung wichtiger Erdarbeiten als Zuschütten von Gruben, Aufwerfen von Dämmen bei einigen Straßenübergängen etc.; weiters wurden die von Versailles mitgenommenen Werkzeuge und Materialien entladen und in Ordnung gebracht und die Transportwagen für Schwellen, Schienen u. s. w. entsprechend vorbereitet. Dem Regimente standen zwei Locomotiven zur Verfügung, die eine für die Beförderung der Materialzüge, die andere für den Stationsdienst.

Um 12 Uhr 30 Minuten waren die Geleiseverlegungsarbeiten bereits im vollen Gange. Einerseits die Besorgnis, dass ungünstige Witterung eintreten könnte, andererseits die Dringlichkeit der auszuführenden Arbeit veranlassten den Colonel, einen Nachschub von 5 Sapeurs Compagnien des Eisenbahnregimentes in einer Stärke von ca. 250 Mann, welche eine Unterrichtsperiode in Versailles absolvirten, zu verlangen. — Nachmittags 5 Uhr 30 Minuten betrug die Länge des gelegten Geleises bereits 800 m und wurde der Kriegsminister verständigt, dass ohne Zweifel bis Abends 400 m Geleise vollendet sein werden, welche Leistung auch thatsächlich vollbracht wurde, obwohl die Mannschaft unter dem starken Regen, der um 9 Uhr Abends begann und durch einen heftigen Sturm, der auch die Functionirung der Beleuchtungsapparate behinderte, nicht wenig zu leiden hatte. Am folgenden Tag (5. October) war in Folge des starken Regens das Planum sehr durchweicht, so dass der Transport der Schwellen und Schienen durch die Mannschaft bedeutend erschwert wurde. Durch Herstellung von Abzugscanälen und durch Löcher, welche mit Hilfe von Stangen in den Boden gestoßen wurden, gelang es, das Wasser rascher zum Abfluss zu bringen. Trotz dieser Schwierigkeiten hatte das gelegte Geleise um 12 Uhr 40 Minuten eine Länge von 1.400 km, um 5 Uhr 30 Minuten eine solche von 1.900 km und um 11 Uhr Abends eine solche von 2.300 km erreicht. Diese Leistungen wurden dem Kriegsminister telegraphisch bekanntgegeben. — Nach Vollendung ihrer Tagesarbeit um 5 Uhr 30 Minuten Nachmittags verließen die 5 Compagnien der ersten Gruppe die Quartiere in Mourmelon, um den um 6 Uhr 30 Minuten Abends eintreffenden Compagnien des Eisenbahnregimentes Platz zu machen und occupirten die im Champ de Châlons errichteten Baracken. Außer den erwähnten Compagnien kamen während

des Abends und der Nacht noch ungefähr 100 Arbeiter an, welche von der Ostbahngesellschaft beigestellt, jedoch vom Regimente vollständig verköstigt und verpflegt wurden; sie fanden insbesondere bei der Beschotterung und endgiltigen Fertigstellung der Geleise Verwendung.

Dienstag den 6. October Mittags begannen die letzt angekommenen Compagnien ihre Arbeit, während die 5 Compagnien der zweiten Gruppe gleichfalls die Baracken im Champ de Châlons bezogen. Trotz dieser Truppenbewegung erlitt die Arbeit keine Unterbrechung. Um 12 Uhr 30 Minuten waren bereits 2.800 km Geleise gelegt und war die Beschotterung bis auf 600 m vorgeschritten. Während des Tages bereitete die Ankunft von Militärzügen, der Verkehr von Material- und Schotterzügen nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Um 11 Uhr Abends erreichte man mit der Geleiseverlegung die Endstation der Linie und betrug die Länge der beschotterten Strecke bereits mehr als einen Kilometer. Am folgenden Tag (7. October) um 4 Uhr 5 Minuten Nachmittags war die Legung der Geleise vollendet. Im Laufe dieses Tages begann man mit der Erbauung der Perrons. Die Verkleidung derselben auf der dem Geleise zugewandten Seite wurde aus zwei, auf die hohen Kanten übereinandergestellten Schwellen gebildet, welche durch je zwei in die Erde getriebene Pfähle in ihrer Lage erhalten wurden. Gegen außen hin erhielten die Anschüttungen eine ziemlich starke Neigung. Das nothwendige Anschüttungsmaterial wurde am Fuße des Dammes entnommen. Die obere Fläche der Perrons belegte man mit Rasen, während der Damm mit feinem Kies bedeckt wurde. — Die ausgeführten Perrons hatten zusammen eine Länge von 1150 m u. zw. lief längs eines jeden Geleises der Endstation ein solcher von 450 m und außerdem ein solcher von 250 m Länge längs des Geleises vor der Einfahrtsweiche des Bahnhofes. Dank dieser Anlage war es möglich, die gleichzeitige Ein- und Auswaggonirung der Reisenden, welche mit den am 9. October auf der Linie verkehrenden Zügen befördert wurden, so rasch als möglich zu bewerkstelligen.

Am selben Tage (7. October) begann auch die Herstellung der Prellböcke an den Enden der beiden Nebengeleise, die Aufstellung der Wasserreservoirs auf die eigens hiefür errichteten Gerüste aus Schwellen und die Füllung derselben mit Wasser. — Am folgenden Tag (8. October) wurden diese Arbeiten, sowie die Beschotterung vollendet, die Distanzsignale und Neigungszeiger aufgestellt, eine Telephonleitung von 6 km Länge mit 3 Sprechstationen errichtet und die Bahnhöfe und Haltestellen mit Masten, Fahnen und Schildern decorirt.

Wenn man das Vorstehende zusammenfasst, so ergeben sich für einen Zeitraum von 5 Tagen folgende Leistungen: Legung von zwei Ausweichvorrichtungen; Herstellung von 4 Niveaufübergängen mit 18 m beziehungsweise 8 m Breite mit Bedielung; Beschotterung der ganzen Strecke mit rund 1000 m<sup>3</sup> Material, Construction von 1150 m verkleideter Perrons; Installation und Füllung der Wasserreservoirs in der Endstation zur Speisung der Locomotiven; Aufstellung von Prellböcken und schließlich Herstellung einer 6 km langen Telephonlinie.

Schließlich sei noch bemerkt, dass sich der Verkehr am Tage der Revüen (9. October) trotz der Verspätungen der Züge und des Transportes des zahlreichen Gefolges und der Truppenabtheilungen anstandslos abwickelte. Die ganze Linie war in Sectionen eingetheilt, deren Ueberwachung den Sapeuren oblag; die vom Personale der Ostbahn geführten Locomotiven wurden durch Officiere oder Soldaten des Regiments begleitet.

## Vermischtes.

### Personal-Nachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat die Uebersetzung des mit Wartegeld beurlaubten, bei der neuerlichen Superarbitrirung diensttauglich erkannten Oberst-Lieutenant des Geniestabes, Herrn Josef Kunka, in den Präsenzstand der Militär-Bauabtheilung in Graz angeordnet.

Se. Majestät der Kaiser von Russland hat dem Director der St. Petersburger Metallfabrik, Ingenieur Franz Wencelides, den St. Annen-Orden III. Classe zu verleihen geruht.

Beisetzung Prof. G. A. Marin's. Die sterblichen Ueberreste des weiland Professor an der technischen Hochschule in Wien, G. A. Marin († 6. April 1866), werden am 30. Mai l. J., 10 Uhr Vormittags auf dem Central-Friedhofe in Wien im eigenen Grabe, welches aus den Spenden

seiner Freunde und Schüler mit einem Denkmale geschmückt wurde, feierlich beigesetzt werden. Die Theilnehmer an dieser Feier versammeln sich bei dem Hauptthore des Central-Friedhofes.

### Preisauusschreiben.

\* Die Villencolonie Pasing bei München schreibt behufs Erlangung von Entwürfen zu Ein-Familien-Häusern einen Wettbewerb für deutsche und deutsch-österreich. Architekten aus. Für Preise stehen den Preisrichtern 6000 Mk. zur Verfügung. Die Entwürfe sind bis 1. August l. J., Abends 6 Uhr an Herrn Architekten August Exter einzusenden, von welchem auch die Bedingungen und das Programm kostenfrei bezogen werden können.

\* Der Ortsschulrath in Münchgrätz hat zur Erlangung von Plänen und Voranschlägen für den Bau einer Mädchenschule einen öffentlichen Concurs ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, u. zw. 300, 200 und 100 Kronen. Einreichungstermin 10. Juni l. J. Das Bauprogramm und der Situationsplan sind beim Ortsschulrath einzusehen.

\* Der Magistrat Laibach schreibt zur Gewinnung von Skizzen für den Neubau eines Feuerwehr-Central-Depôts einen allgemeinen Wettbewerb aus. Die zwei besten Projecte werden mit 800 und 600 Kronen prämiirt. Einreichungstermin 1. August, 12 Uhr Mittags.

### Offene Stellen.

50. Bei der k. k. Normal-Aichungs-Commission in Wien ist die Stelle eines technischen Adjuncten mit dem Jahresbezüge von 1300 fl. provisorisch zu besetzen. Im Falle zufriedenstellender Dienstleistung und nach abgelegter Prüfung über das Maß- und Gewichtswesen wird das Handelsministerium nach Ablauf eines Jahres denselben definitiv zum technischen Adjuncten der Normal-Aichungs-Commission in der X. Rangklasse der Staatsbeamten mit den systemmäßigen Bezügen, d. i. einem Gehalte von 900 fl. und der Activitätszulage von 400 fl., ernennen. Gesuche wollen bis 16. Juni l. J. bei der genannten Commission eingereicht werden.

51. Bei der Lehrkanzel für Bauconstructionen und Hochbaukunde an der k. k. technischen Hochschule in Graz gelangt die Assistentenstelle zur Besetzung. Mit derselben ist eine Jahresremuneration von vorläufig 600 fl., vom 1. Jänner 1898 an aber im Betrage von 930 fl. verbunden. Gesuche wollen bis 12. Juni l. J. an das Rectorat der genannten Hochschule gerichtet werden.

52. Im Secretariate des steiermärkischen Landes-Ausschusses kommt die Stelle eines Cultur-Ingenieurs in der VIII. Rangklasse provisorisch oder definitiv zur sogleichen Besetzung. Mit dieser Stelle sind nachstehende Bezüge verbunden: Gehalt 1400 fl. (mit zwei Quinquennalzulagen à 200 fl.), 360 fl. Activitätszulage und 100 fl. Subsistenzzulage nebst systemmäßigen Reisegebühren. Gesuche sind bis 25. Juni l. J. an den steiermärkischen Landes-Ausschuss in Graz zu richten.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Bauarbeiten und Lieferungen für die Bauherstellungen zur Erweiterung des städtischen Schlachthauses in Fulk im veranschlagten Kostenbetrage von 14.061-97 fl. Angebote wollen bis 31. Mai, 12 Uhr beim Stadtvorstande E. Minol eingebracht werden. Vadium 5%. Pläne und sonstige Behelfe können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden.

2. Herstellung einer neuen Brücke über den Oderfluss sammt der zugehörigen Correction der Ostrau-Teschner Reichsstraße. Die Kosten der zu vergebenden Arbeiten sind veranschlagt, und zwar: a) Für den steinernen Unterbau einschließlich der Schotterdecken und des Pfostenbelages für die beiden Fußwege, sowie der Straßenverlegung mit 38.598-16 fl. b) Für die Lieferung und Montirung der Eisenconstruction sammt Montirungsgestelle und der zu bewirkenden Belastungsproben mit 50.737-45 fl. Offerte sind bis 1. Juni bei der k. k. schlesischen Landesregierung in Troppau einzubringen.

3. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Hauptunrathscanals in der Gansterer- und Arneithgasse im XVI. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 7027-84 fl. und 1300 fl. Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 4. Juni, 10 Uhr Vorm. beim Magistrat Wien statt. Vadium 5%.

4. Die General-Direction der Tabakregie vergibt im Offertwege den Bau von zwei Doppelhäusern und einem einfachen Hause in Hainburg. Der Voranschlag der zu vergebenden Arbeiten beträgt: Für Baumeisterarbeiten, incl. Planirung und Canalisirung 32.741-25 fl., für Steinmetzarbeiten 2836-75 fl., für Zimmermannsarbeiten 6393-27 fl., Spenglerarbeiten 1111-83 fl., Dachdeckerarbeiten 998-23 fl., Stuccaturarbeiten 770-45 fl., Tischlerarbeiten 3112-50 fl., Schlosserbeschlagarbeiten 1667-35 fl., Schlossergewichtsarbeiten 2932-03 fl., Heizanlagen, Ventilationen und theilweise Wasserleitung 2140-20 fl., Glaserarbeiten 318-19 fl., Anstreicherarbeiten 811-16 fl., Steinzeugrohre 616-30 fl., Pflastererarbeiten 405-33 fl., und diverse Herstellungen 223-27 fl.; dazu kommen noch für die Wasserleitung 7421-89 fl. Offerte sind bis 5. Juni, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik Hainburg einzubringen.

5. Die Stadtgemeinde-Vorsteherung Urfahr vergibt die Ausführung mehrerer Theilstrecken der allgemeinen Canalisirung in der Gesamtlänge von 1729 m. Offerte sind bis 8. Juni, 10 Uhr zu überreichen.

Die Situationspläne, Längenprofile etc. können im Stadtgemeindeamte eingesehen werden. Vadium 10%.

6. Die Ausführung eines Beamten-Wohngebäudes sammt Nebengebäude in der Station Ebensee im veranschlagten Kostenbetrage von 23.000 fl. soll im Offertwege vergeben werden. Die näheren Bestimmungen können bei der k. k. Staatsbahn-Direction Linz eingesehen werden. Offerte sind bis 8. Juni, 12 Uhr, bei der genannten Direction zu überreichen.

7. Vergebung der Lieferung eines Bagger-Remorqueur-Dampfers (vapor remolador draga) und einer Baggerschute (chalana ganguil). Die Offertverhandlung findet am 14. Juni vor dem Ausschusse der Commission für die Hafenarbeiten in Kuelva (Spanien) statt. Caution 8000 Pesetas.

### Druckfehler-Berichtigung.

Unter Personal-Nachrichten der Nummer 21 soll es statt Josef Ungar richtig heißen: Josef Unger.

## Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

K.-J.-Z. 14 ex 1897.

### II. VERZEICHNIS

der Spenden für den vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine zu gründenden Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds.

Post-Nr.		S. W. fl.
24	Prenninger Carl, k. k. Ober-Baurath, techn. Consulent der Südbahn in Wien	100.-
25	Ferstel Max Freiherr von, Architekt in Wien	50.-
26	Belcsak Carl, Ober-Inspector der Südbahn in Wien	5.-
27	Faber Hugo, Ingenieur in Wien	5.-
28	Krapka Hugo, Ingenieur in Wien	5.-
29	Steinhäuser W., Ingenieur, Fabriksbesitzer in Wien	10.-
30	Benerlein Valentin, Director der Marmorwerke in Oberalm	10.-
31	Buček Johann, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Prossau	5.-
32	Demski Georg, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	250.-
33	Heath Francis, Ingenieur in Parkersdorf	5.-
34	Hofmann Rafael, königl. ungar. Bergrath, Bergwerks-Director in Wien	20.-
35	Jarolimek Anton, k. k. Ober-Inspector der Haupt-Tabakfabrik in Sedletz	10.-
36	Klingenberg Wilhelm, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	5.-
37	Kortz Paul, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien	20.-
38	Lederer Carl Otto, k. u. k. Hoflieferant in Wien	200.-
39	Leyser Ednard, Ingenieur in Wien	100.-
40	Morgenstern Alfred, beh. aut. Architekt in Wien	10.-
41	Münch Hugo, Ingenieur in Wien	5.-
42	Peche Carl Ritter von, Exc. k. u. k. Feldmarschall-Lieutenant i. P. in Graz	5.-
43	Scholz Wilhelm, städt. Ober-Ingenieur in Salzburg	10.-
44	Simony Leopold, Architekt in Wien	25.-
45	Stach Friedrich Ritter von, k. k. Baurath in Wien	100.-
46	Spulak Edler von Bahnwehr Robert, Ingenieur in Wien	10.-
47	Stierböck Josef, Ingenieur in Wien	10.-
48	Streit Andreas, k. k. Baurath, Architekt in Wien	10.-
49	Tischler Moriz, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Linz	100.-
50	Waldvogel Anton, Ober-Ingenieur in Wien	50.-
51	Westmann Josef, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	5.-
52	Stigler Carl, beh. aut. Bau-Ingenieur, Stadtbaumeister in Wien	100.-
53	Schönbichler Carl, Stadtbaumeister in Wien	50.-
54	Wicher Paul, Ingenieur in Sofia	8.-

Summe S. W. fl. . . . 1.298.-

Hiezu Verzeichnis I, „ „ „ . . . 15.255.-

Summe S. W. fl. . . . 16.553.-

Wien, den 24. Mai 1897.

Kaiser-Jubiläums-Unterstützungsfonds-Ausschuss:

Der Obmann:

R. Jeittele, k. k. Hofrath.

Der Schriftführer:

L. Gassebner, k. Rath.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. IV bei.

**INHALT:** Ueber ausgeführte, projectirte und wünschenswerthe Throler Alpenbahnen. Vortrag des Ingenieurs Carl Büchelen, gehalten in der Vollversammlung am 19. December 1896. — Zur Theorie der verstärkten Betonplatte. Von Fr. v. Emperger, C. E. — Die neuen Cement-Normalien des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Von Josef Schustler, dipl. Ingenieur. — Kleine technische Mittheilungen. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.